Collectif d'auteurs sous la direction de
PIERRE-LOUIS DE NANTEUIL

Dictionnaire encyclopédique du son



DUNOD

Dictionnaire
encyclopédique
du son

Collectif d'auteurs sous la direction de
PIERRE-LOUIS DE NANTEUIL

Dictionnaire encyclopédique du son



DUNOD

Dunod Éditeur remercie l'UCPA-AMS (www.ecole-des-dj.com),
son responsable M. Pascal Tassy ainsi que M. Hervé Sarizafy, formateur pilote,
pour leur contribution à cet ouvrage.

Couverture : MATEO
Illustrations intérieures : Alain et Ursula Bouteveille-Sanders

ISBN 978-2-10-053674-0

Préface

de Claude Bolling

Un phonographe mécanique que l'on remontait par une manivelle a été ma découverte de l'enregistrement sonore. Les siècles précédents, les œuvres étaient transmises par l'écriture. C'est après l'invention de la « machine parlante » que les choses ont changé.

Quelques années plus tard, quand je suis entré activement dans le monde de la musique et que j'ai eu la chance d'être enregistré, nous étions encore à l'époque des disques de cire cassables qui tournaient à 78 tours par minute et comportaient un morceau de trois minutes trente de musique sur chaque face. Aux séances d'enregistrement, on gravait directement sur la cire des disques, mais on ne pouvait pas entendre le résultat immédiatement car ces gravures devenaient les matrices qui servaient à la fabrication des exemplaires. Il fallait donc attendre qu'ils soient sortis d'usine pour entendre le résultat de ce que l'on avait joué ou chanté. Le progrès technique aidant, sont arrivées les bandes magnétiques puis ce fut la révolution du disque microsillon ! Ensuite est arrivée la stéréophonie que j'ai dû être le premier à expérimenter en France, grâce à l'ingénieur du son Jean Verchères. Avec Jean, j'ai aussi été amené à participer à une expérience, en public celle-là : avec l'orchestre sur scène, nous étions relayés par notre propre enregistrement dont le son diffusé dans la salle devait être strictement identique à celui de nos instruments, en direct, au point que quand nous nous arrêtions de jouer, l'assistance ne devait pas entendre de différence. Involontairement, j'ai été le précurseur de la discothèque publique et même du play-back sur scène…

J'ai eu la chance d'enregistrer dans le meilleur studio de Paris de son temps, situé boulevard Davout, à la porte de Montreuil. Installé dans une salle de cinéma désaffectée, le studio Davout a été créé en 1965 par Yves Chamberland dont il était l'ingénieur du son, relayé plus tard par Claude Ermelin. À partir de ce moment, tout ce que j'ai réalisé pour le disque ou la télévision, que ce soit du jazz, de la variété ou de la musique pour l'image, a été fait là, avec Yves ou Claude aux manettes. J'y avais pratiquement élu domicile. La qualité des enregistrements réalisés là nous a valu plusieurs prix du disque.

Avant cette période, j'enregistrais pour la société phonographique Philips, avec laquelle j'étais sous contrat et qui avait son studio rue des Dames et dans la salle du syndicat du livre boulevard Blanqui, puis au théâtre de l'Apollo rue de Clichy. Cet endroit particulièrement extraordinaire était transformable : toute la surface au sol pouvait pivoter sur un axe, avec d'un côté un parterre de théâtre dont les fauteuils étaient fixés au plancher, et de l'autre côté, une grande piste de danse. C'est cette partie-là qui était utilisée pour le studio d'enregistrement.

Le studio qu'Eddie Barclay avait installé, était situé avenue Hoche, dans une salle de réception mondaine où l'ingénieur du son était l'ami Jacques Lubin. Tous les studios rivalisaient en qualité par des technologies de pointe, comme aussi celui d'Europa Sonor

de Jean Michel Pou Dubois, le studio de la rue Damiens du musicien Guy Boyer ou de l'Artistic Palace de Boulogne où a été réalisé notre album *First Class* avec Stéphane Grappelli et le Big Band. J'ai aussi fréquenté le studio Guillaume Tell sobriquet de son créateur Roland Guillotel. Gilbert Prenneron, lui, implantait son studio sur la scène de la Comédie des Champs Élysées dont une loge de la salle servait de cabine. Avec des moyens relativement simples, il réalisait des merveilles. Il faut dire que l'acoustique naturelle de la salle y était pour quelque chose.

Tous ces lieux d'enregistrement étaient équipés de matériels les plus performants et sans cesse renouvelés pour être toujours à la pointe des avancées techniques, même de façons quelquefois superflues. Pourtant, certains des meilleurs enregistrements se sont faits avec des moyens simples mais judicieusement utilisés. D'autres techniciens, cherchant à atteindre une perfection technique en arrivaient à utiliser un microphone par instrument et par voix (dont un micro-contact sur chaque violon d'un orchestre symphonique).

Inversement, j'ai retrouvé un plan d'enregistrement en stéréophonie de Duke Ellington de 1932 qui indique l'utilisation de deux micros pour tout son orchestre de treize musiciens, piano et batterie compris. Pour certaines raisons techniques, à cette époque, on pouvait enregistrer en stéréo, mais on ne pouvait pas entendre le résultat. Aujourd'hui, on a presque l'impression d'entendre une prise de son actuelle.

Mon premier concert aux États-Unis fut, par un concours de circonstances, dans la prestigieuse salle de Carnegie Hall ! J'ai connu bon nombre de Symphony Halls des plus grandes villes américaines : Chicago, Boston, Sun Valley, Philadelphie, Kansas City, Washington, San Francisco, Dallas et bien sûr New Orleans ! Partout, les gens du son étaient d'une efficacité et d'une ponctualité étonnantes ! Ce ne fut pas le cas à Hollywood Bowl, où le public pique-nique sur l'espace de verdure devant la scène et remballe toutes ses affaires avant le concert pour faire place nette. Dans cet endroit si prestigieux, le concert avait commencé avec un retard considérable car l'organisateur avait fait appel à une équipe technique inexpérimentée qui avait mis deux heures à être opérationnelle.

Les studios et home studios se multiplient, les techniques et techniciens aussi.

J'ai pu apprécier la qualité et l'efficacité du travail de Pierre-Louis lorsqu'il a remplacé le soundman chef de nos concerts Nicolas Djemane. Son livre est bienvenu, car grâce à ce dictionnaire, on y verra certainement plus clair dans nos oreilles !

Claude Bolling
Pianiste, compositeur et chef d'orchestre

Préface

de Dominique Blanc-Francard

Quand j'ai commencé ma carrière professionnelle dans le son, c'est-à-dire quand j'ai commencé à gagner ma vie en enregistrant de la musique dans un studio, il n'y avait aucun moyen de savoir comment faire. La technique était bien cachée à l'abri des studios et personne ne savait même ce que voulait dire le mot prise de son. Par chance, mon père était ingénieur du son à la télévision et il m'avait donné de précieux conseils pour un débutant… Mais quand j'écoutais les disques qui me faisaient rêver, je restais incapable de comprendre comment ils étaient faits, quels étaient les règles, les ruses et les secrets qui se cachaient derrières les sillons des vinyles.

Un jour, en entendant un effet incroyable sur un disque de l'époque, j'ai eu l'imprudence d'appeler l'ingénieur du son, très connu alors, qui avait réalisé cette œuvre pour lui demander comment il avait fait. Ce à quoi je me suis fait répondre que je pouvais aller faire un tour chez des gens du Sud de l'Europe, et que sa recette ne serait jamais divulguée à des minables de ma sorte.

Il m'a donc fallu un temps infini pour démonter tous ces secrets, apprendre toutes les normes et réinventer la roue. Nous n'avions qu'une seule bible, en anglais, c'était la revue *Studio Sound*, dans laquelle, heureux bilingue que j'étais, je trouvais de précieux renseignements sur la manière dont nos amis anglais plaçaient les micros et abusaient de compresseurs, filtres et autres friandises. Ça faisait du bien mais rien en français… La seule manière d'apprendre et de comprendre était de se faire embaucher comme assistant dans un studio et de regarder comment faisait l'ingénieur. Ce qui n'était pas obligatoirement un gage de qualité…

Plus tard, une fois que je fus considéré comme un vrai professionnel, j'ai eu l'idée de monter un magazine, *Zéro Vu*, qui aurait eu comme but de base d'expliquer, de raconter et de faire circuler cette trop rare information. Je fus aussitôt considéré comme mégalomane car j'y écrivais des articles de fond, mais j'étais heureux de pouvoir transmettre les informations qui me semblaient à l'époque vitales et que j'avais eu tant de mal à glaner.

Avec les nouvelles technologies de l'audio, on pourrait avoir l'impression que la connaissance de la technique et de ses règles devient inutile. Les fabricants de matériel vendent trop facilement l'idée que l'on peut aujourd'hui se passer de toute la chaîne de production et de pouvoir réaliser seul ce qu'une équipe de trois ou quatre personnes a encore souvent du mal à obtenir.

Malheureusement, ça ressemble fort à l'apprentissage de la guitare. Il peut suffire d'une semaine pour pouvoir jouer, si l'on est doué, une chanson de quatre accords et ensuite peut-être une vie à rester bloqué dessus… Le manque de connaissances va rapidement empêcher la créativité de s'épanouir. Le musicien qui travaille seul passe plus de temps à lire des notices et des manuels d'utilisation qu'à faire de la musique. Et pire encore,

quand il a enfin trouvé à la page 285 comment régler la taille du buffer de son disque dur, il a perdu l'idée de ce qu'il voulait enregistrer… Comme résultat, on obtient une réelle diminution de la qualité artistique et technique, due uniquement au fait qu'on ne sait pas comment faire et non parce qu'on a décidé de faire.

Grâce au temps passé à essayer de comprendre les rouages de cette technologie, j'ai eu le plaisir de pouvoir travailler avec les plus grands producteurs et artistes du monde entier. Je suis donc très heureux aujourd'hui de pouvoir saluer l'apparition du *Dictionnaire encyclopédique du son* qui aurait été mon livre de chevet quand j'ai commencé cette fabuleuse aventure s'il avait existé. Je souhaite longue vie à cet ouvrage et je salue la patience de leurs auteurs.

Dominique Blanc-Francard
Ingénieur du son

Avant-propos

Chers Amis ingénieurs et techniciens du son, sondiers, perchmans, preneurs de son, opérateurs son, sonorisateurs, mixeurs, sound designers, musiciens, disc-jockeys, étudiants, passionnés…

Au fil des ans et des expériences sur le terrain, il m'est apparu qu'il manquait un dictionnaire interdisciplinaire définissant les principaux termes utilisés par les professionnels des métiers du son. L'idée a germé et je suis fier aujourd'hui de vous proposer ce *Dictionnaire encyclopédique du son*.

Ce vaste tour d'horizon a été possible grâce à un collectif d'auteurs talentueux, passionnés et chevronnés. Chacun a accepté de traiter de ses sujets de prédilection en veillant à rester le plus proche possible de vous et à vous faire partager leurs connaissances. Leur disponibilité mérite d'être ici saluée.

Nous avons recensé l'ensemble du vocabulaire des métiers du son : termes techniques, sigles, acronymes, sans oublier le jargon. Pour chaque terme, nous précisons son principal domaine d'application et renvoyons vers d'autres entrées complémentaires afin d'élargir votre connaissance. Des fondamentaux aux techniques de pointe, les définitions sont présentées dans un souci de clarté et de simplicité et illustrées de schémas explicatifs et de photographies.

Nous espérons que ce dictionnaire sera pour vous l'outil pédagogique et facile d'accès que nous avons essayé de concevoir. Et si, pour vous, le son est un moyen d'exprimer votre créativité, nous espérons que vous y trouverez de quoi approfondir les thèmes qui motivent votre intérêt.

Bonne lecture à tous.

Pierre-Louis de Nanteuil

Remerciements

Je tiens à remercier avant tout les éditions Dunod et leurs collaborateurs pour leur confiance et leur participation, pour m'avoir soutenu et conseillé tout au long de ce projet : Jean-Baptiste Gugès, Cécile Rastier, Christine Laënnec, Nelly Guilbert, Fanny Morquin, Alain et Ursula Bouteveille-Sanders.

Je remercie tout particulièrement Sue et Mike Williams, chercheur et ingénieur du son, responsables et administrateurs pour l'Europe de l'AES (Audio Engineering Society), pour le temps qu'ils m'ont accordé. Merci à Mike pour son concours et ses conseils dans le domaine de la stéréophonie.

Je remercie également pour leur aide et leur contribution : Adélaïde d'Andigné, Marie-Anne Bacquet, Dominique Blanc-Francard, Claude Bolling, Christophe Bouillot (AudioAddict), Grégory Daspanse (APG), Guillaume Ehret (Neumann), Jean Marandet (EVI audio), Bruno Minisini, Marie-Anne de Nanteuil, Chantal de Nanteuil, Amaury de Nanteuil, Étienne de Nanteuil, Geoffroy de Nanteuil, Michel Pierre (Areitec), Christophe Picaud, Évangéline Pirot (Audio-Technica), Claude Rigollier (InnovaSON), Martin Schneider (Neumann), Pascal Tassy (UCPA), Jörg Wuttke (Schoeps).

Merci enfin à Hervé Sarizafy qui a bien voulu apporter son concours à l'ouvrage dans le domaine du dee-jaying. Hervé Sarizafy a participé à la création de la formation diplômante en alternance AMS (Animation musicale et scénique) mise en place par l'UCPA à Lyon depuis 2001, au sein de laquelle il occupe la fonction de formateur pilote. Responsable du module « Musiques actuelles et programmation », il y dispense les cours sur la musique populaire afro-américaine. Influencé par la mouvance hip-hop au début des années 1980, musicien et saxophoniste, il commence à s'intéresser au dee-jaying et apparaît aujourd'hui comme l'un des DJ spécialiste de la musique noire américaine des années 1960-1980 (rare groove, jazz, funk, soul, afrobeat).

À propos des auteurs

PIERRE-LOUIS DE NANTEUIL, diplômé de la SAE de Paris (School of Audio Engineering), guitariste, compositeur (habillage sonore, jingle, sound design), est ingénieur du son pour des sonorisations de concerts, festivals, spectacles, événementiels, et réalise des prises de son live.

➙ *Microphonie, Stéréophonie*

JEAN-JACQUES BACQUET conçoit, développe et commercialise des amplificateurs, des enceintes acoustiques, des câbles et des convertisseurs numériques pour la société Klinger Favre Audio (www.klinger-favre.com) qu'il a fondée en 1975. Il compte parmi ses clients prestigieux la Comédie-Française, le Théâtre des Champs-Élysées, le Théâtre national de Chaillot, la Cité de la musique, ARTE, des studios d'enregistrement et de mastering dans le monde entier. Le cinéaste Alain Le Kim lui a consacré un film disponible chez www.soundstrips.com.

➙ *Amplification, Hauts-parleurs et enceintes acoustiques, Logiciels de mesure, Mastering et premastering, Psychoacoustique, Vynile*

OLIVIER BAUCHARD est directeur technique de la chaîne parlementaire Public Sénat. Il a été directeur technique d'Europe 1, chef opérateur son radio-TV, producteur des autopromos et habillages de l'antenne d'Europe 1, et chef de projet chargé de la numérisation et de la refonte complète de tous les studios et moyens techniques d'Europe 1.

➙ *Broadcast*

OLIVIER BOLLING, musicien, ancien ingénieur du son (live recording, mastering) et directeur technique pour différents studios d'enregistrement (Plus XXX entre autres), conçoit et installe des studios. Il dirige une société spécialisée notamment dans la maintenance des appareils dédiés à l'audio pro (consoles, périphériques…). Il conçoit, développe et commercialise des machines haut de gamme (compresseurs, préamplis, mélangeurs, etc.) sous la marque AL.SO (ALternate SOundings).

➙ *Effets fréquentiels, Égaliseurs, Filtres*

FRANCK ERNOULD, diplômé de l'École nationale supérieure Louis-Lumière, est ingénieur du son, journaliste et traducteur technique. Il collabore régulièrement à divers magazines spécialisés, en langue française (*Keyboards-Recording*, *Réalisa-Son*…) ou anglaise (*Sound On Sound*, *Pro Sound News*, *Installation Europe*, *Radio World*…). Il travaille également avec divers importateurs et marques de matériel audio, pour l'élaboration de contenus didactiques et de formation. Il est auteur de *La pratique du home studio*

et coauteur de *Home studio : produire de la musique chez soi*, deux ouvrages parus aux éditions Dunod en 2003 et 2004.

➙ *Automation, Câbles et connectique, Casques audio, Consoles, Effets temporels, Magnétophones, Microphones HF, MIDI, Sampling et échantillonnage, Séance d'enregistrement*

ALAIN GANDOLFI, diplômé de l'Institut supérieur d'électronique de Paris, a exercé les fonctions d'ingénieur de maintenance, notamment aux auditoriums de Joinville, et d'ingénieur du son dans des studios musique. Il est ainsi devenu directeur technique des auditoriums de Saint-Cloud et des studios Philippe Sarde, puis, durant dix ans, directeur technique des auditoriums Jackson. Depuis 2001, il travaille comme ingénieur du son free-lance sur des prises de son live en musique classique et jazz. Il est l'auteur de l'ouvrage *Techniques audio appliquées au mixage cinéma* paru aux éditions Dunod en 2002.

➙ *Effets dynamiques, Indicateurs de niveaux, Maintenance, Postproduction et postsynchronisation, Réducteurs de bruit, Synchronisation*

LIONEL HAIDANT, ingénieur du son, a sonorisé de nombreux artistes et musiciens sur la scène nationale et internationale. Il a également été responsable technique et pédagogique dans l'enseignement. Il publie régulièrement des livres techniques sur le son, enseigne son art et anime des séminaires dans de grandes écoles et entreprises de l'audio. Il est l'auteur de nombreux ouvrages aux éditions Dunod, dont *Le guide pratique de la sonorisation* et *Le guide pratique de la prise de son et du mixage en surround 5.1*, parus en 2006 et 2002.

➙ *Sonorisation, Surround*

PHILIPPE LEMENUEL a débuté sa carrière dans le son en 1968 comme technicien de sonorisation chez Freevox, fabricant d'enceintes acoustiques, de consoles et d'amplificateurs. Il a également assuré la sonorisation de spectacles en accompagnant notamment le groupe Triangle, Michèle Torr ou Sylvie Vartan, puis s'est consacré, de 1973 à 1985, à la prise de son direct en cinéma. À partir de 1986, il porte son intérêt sur la postproduction cinéma (enregistrement en studio et mixage), accompagne l'Orchestre national de jazz (direction François Jeanneau), et amorce sa carrière de formateur à la Femis, ce qui le mène aujourd'hui à se consacrer à l'enseignement du son au cinéma à l'École nationale supérieure Louis-Lumière.

➙ *Audionumérique*

FLORIAN et **MAXIME LOUINEAU** ont fondé Cat concept, société spécialisée dans la conception d'espaces acoustiques pour l'industrie audiovisuelle. Depuis plus de dix ans, Cat concept intervient sur des projets variés, studios d'enregistrement, auditoriums dédiés au son à l'image, cabines d'isolation, chantiers d'insonorisation ou de traitement acoustique. En parallèle de ces activités, ils se consacrent à l'enseignement (cours d'acoustique appliquée) et publient de façon régulière dans la presse et l'édition spécialisée.

➙ *Acoustique*

JEAN-FRANÇOIS MACHUT est enseignant en électronique en lycée et BTS. Il est l'auteur des ouvrages *Guide de choix des composants* et *Matériels de sonorisation à lampes* parus aux éditions Dunod en 2000 et 2002.

➙ *Électronique*

PHILIPPE SIMONET a exercé les fonctions d'ingénieur de maintenance, de responsable d'exploitation et d'ingénieur du son dans les auditoriums d'Auditel de 1979 à 1996. Il est depuis responsable technique et de veille technologique au sein de la section « Son » de l'École nationale supérieure Louis-Lumière.

➙ *Audionumérique*

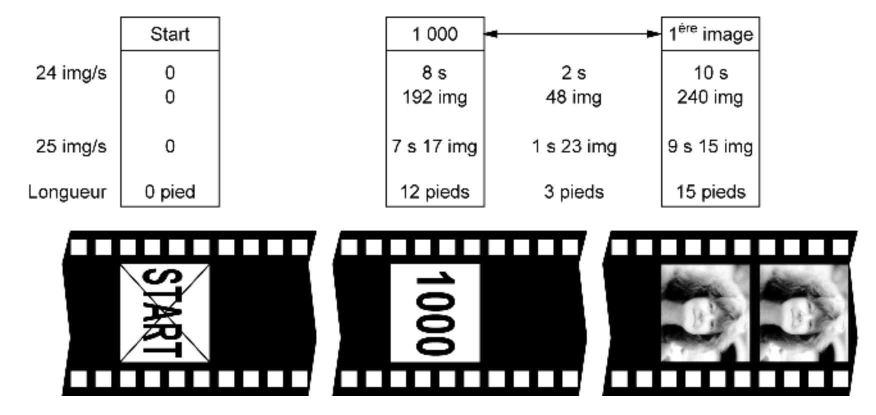
1, 2, 3…

0 dB FS (Full Scale). *Séance d'enregistrement.* Extrémité de l'échelle de visualisation de niveau d'une machine audionumérique (full scale signifie pleine échelle). Cette graduation ne doit pas être dépassée, sous peine de voir apparaître une distorsion très audible. Si la machine est calibrée à – 18 dB FS (full scale), le 0 dB FS correspondrait à une indication, en analogique, de + 18 dB VU (si l'aiguille du vumètre pouvait aller jusque-là).

0 dB VU. *Séance d'enregistrement.* Repère inscrit sur les vumètres analogiques, à la limite entre la zone noire et la zone rouge. Il indiquait un niveau de référence à ne dépasser qu'avec précaution sur les bandes et périphériques analogiques. Ce concept est tombé en désuétude avec la généralisation des technologies numériques, beaucoup moins tolérantes quant aux dépassements de niveau. Généralement, on calibre les machines numériques de façon à ce que le 0 dB VU d'une sortie analogique corresponde à un niveau de – 18 dB FS.

→ *dB FS (Full Scale)*

1 000 (ou mille). *Postproduction et postsynchronisation.* Repère de synchronisation employé en postproduction cinéma. Un signal à 1 000 Hz, de durée une image (donc 1/24 ou 1/25 de seconde) est placé sur chaque élément son (sur chaque bobine de bande magnétique 35 ou 16 mm ou sur le disque dur) à une distance correspondant à 192 images après le repère principal de synchronisation, le start. Sur le film image, au même endroit, est placée une image (une seule) représentant le chiffre 1 000. Ce 1 000 se trouve aussi 48 images avant la première image réelle de la bobine.



Distances start, **1 000** et 1re image pour des films tournés à 24 et 25 images/s.

Il est ainsi très facile de déceler une désynchronisation du son (1 000 Hz) et de l'image (chiffre 1 000) au début du travail de postproduction sur une bobine, lors du montage, de l'enregistrement ou du mixage.

→ *Start*

3-1 matrix. Voir « 4.0 ».

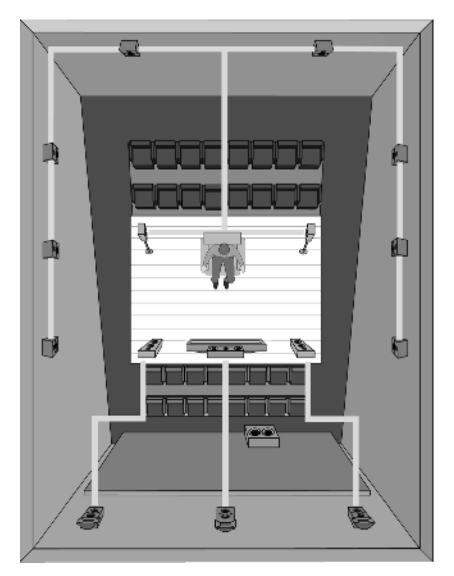
3:2 pulldown. Méthode de transfert de film à 24 images/s en signal vidéo à 60 Hz. La première image film produit trois trames vidéo, la deuxième en produit deux, et ainsi de suite.

3D. Voir « Waterfall ».

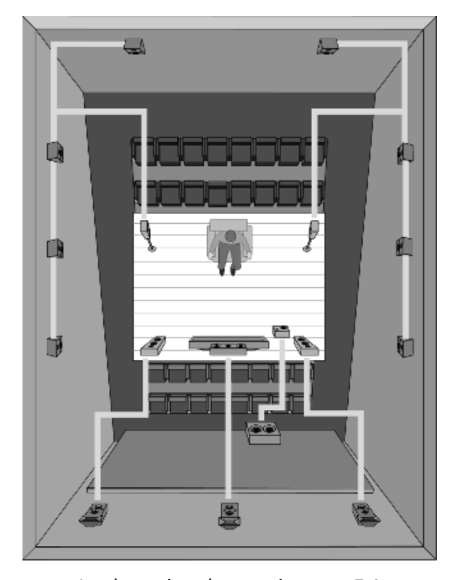
4.0. *Surround.* Également appelé **3-1 matrix**, **Dolby Pro Logic**, **Dolby SR** ou **LCRS**. Système de reproduction sonore composé de quatre canaux matricés : un canal central pour localiser les sons venant du centre de l'image ou de l'écran (dialogue, bruitage, etc.), deux canaux gauche et droite pour créer un champ sonore stéréo (musique, bruitage, effets spéciaux, etc.) et un canal arrière pour les sons d'ambiance et les effets spéciaux. Il n'y a pas de canal LFE. Les programmes encodés en Dolby Surround sont reproduits en 4.0 avec un home cinema, et les films encodés en Dolby SR sont reproduits en 4.0 dans les salles de cinéma.

→ *LFE ; Dolby Surround ; Home cinema ; Dolby SR*

5.1. *Surround.* Système de reproduction sonore à cinq canaux indépendants (discrets) complété d'un canal affecté aux effets basses fréquences. Les informations sonores sont large bande. Chaque enceinte reçoit un signal distinct pour créer différents plans sonores. Un canal central localise les sons venant du centre de l'écran (dialogue, bruitage, etc.), deux canaux gauche et droite créent un champ sonore stéréo (musique, bruitage, effets spéciaux, etc.), deux canaux arrière concernent les sons d'ambiance et les effets spéciaux, et un canal est dédié aux effets spéciaux basses fréquences (tremblements, explosion, etc.). Les programmes encodés en Dolby Digital et



Implantation des enceintes en **4.0** (home cinema et cinéma).



Implantation des enceintes en **5.1** (home cinema et cinéma).

DTS Digital Surround sont reproduits en 5.1 avec un home cinema, et les films encodés en Dolby SR-D sont reproduits en 5.1 dans les salles de cinéma.

→ *Large bande ; Dolby Digital ; DTS Digital Surround ; Dolby SR-D*

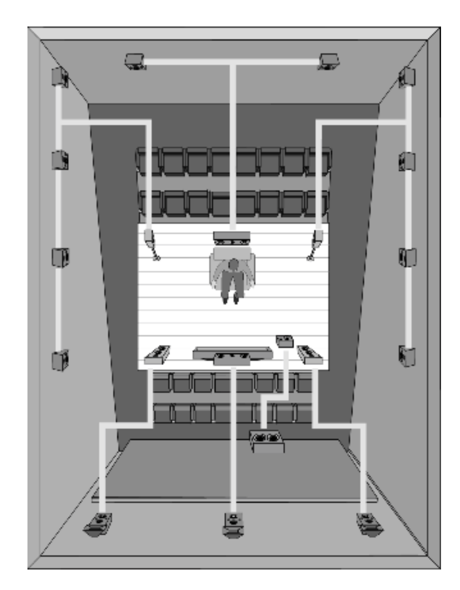
6.1. *Surround.* Évolution du système de reproduction sonore 5.1 par l'ajout d'un troisième canal central arrière. Le son surround est réparti sur trois canaux. Deux canaux arrière gauche et droite diffusés par des enceintes placées sur les côtés (90° à 110°) et un canal central arrière diffusé par une (ou des) enceinte(s) placée(s) à l'arrière. Pour les canaux avant et le canal basses fréquences, l'installation est identique au 5.1. Les programmes encodés en Dolby Digital Surround EX, DTS ES, DTS ES discrete 6.1 sont reproduits en 6.1.

→ *5.1 ; Dolby Digital Surround EX™ ; DTS ES ; DTS ES discrete 6.1*

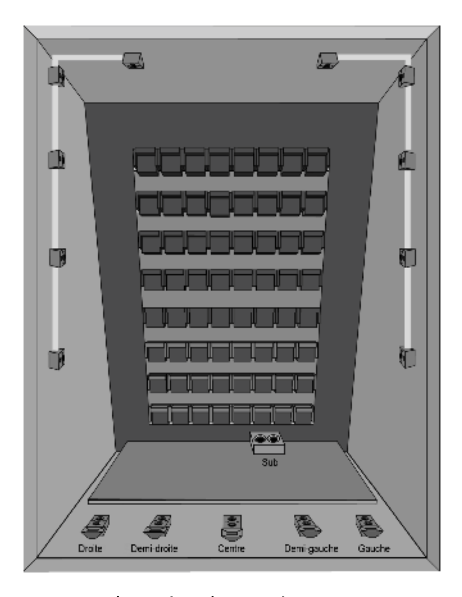
6.1 (variante). *Surround.* Variante du format 6.1 pour le home cinema. THX préconise la diffusion du canal central arrière par deux enceintes pour une meilleure perception des effets surround. Un amplificateur estampillé THX Surround EX dispose de deux sorties séparées pour ces deux enceintes (d'où la dénomination trompeuse de 7.1), mais le signal est mono (le format reste donc un 6.1).

→ *THX (label) ; 6.1 ; 7.1*

7.1. *Surround.* Système de reproduction sonore à sept canaux indépendants (discrets) complétés d'un canal affecté aux effets basses fréquences adapté aux salles de cinéma pourvues d'écrans très larges grâce à l'ajout de deux canaux à l'avant. Chaque enceinte reçoit un signal distinct pour créer différents plans sonores horizontaux. Un canal central localise les sons venant du centre de l'écran (dialogue, bruitage, etc.), deux canaux gauche et droit créent un champ sonore stéréo (musique, bruitage, etc.) et deux canaux centre gauche et centre droit complètent le champ sonore stéréo entre les enceintes centrale et stéréo. Pour



Implantation des enceintes en **6.1** (home cinema et cinéma).



Implantation des enceintes en **7.1** dans une salle de cinéma.

les canaux arrière et le canal basses fréquences, l'installation est identique au 5.1. Seuls les programmes encodés en SDDS sont reproduits en 7.1 dans les salles de cinéma.

➞ *Canal discret ; 5.1 ; SDDS*

78 tours. *Vinyle.* Vitesse de rotation standardisée de la seconde génération des disques analogiques. Cette vitesse ne s'est pas imposée immédiatement, et on trouve des variantes à 60, 80 et 90 $tr \cdot min^{-1}$. La gravure est d'abord verticale comme les cylindres puis latérale. Le sillon de 100 µm de large a un pas fixe de 30 µm. La durée est de 5 min maximum. La matière en laque est fragile, son usure est rapide, et le bruit de fond est important dans l'aigu. Le microsillon qui succédera aux 78 tours en 1950 viendra à bout de ces limitations.
Par généralisation, on nomme 78 tours les disques qui ont précédé les microsillons.

➞ *Gravure ; Microsillon*



AAC (Advanced Audio Coding). *Audionumérique.* Conçu par le Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen en collaboration avec AT & T, Sony et Dolby, l'encodage AAC est un algorithme de compression audio offrant un meilleur ratio qualité/compression que le format plus ancien MPEG-1/2 Layer 3 (plus connu sous le nom de MP3), qu'il a pour ambition de remplacer.

L'encodage AAC est une extension du MPEG-2 (ISO/CEI 13818-3) et a été développé en MPEG-4 version 2 et version 3 (ISO/CEI 14496-3) fin avril 1997. Il fait l'objet de recherches poussées conduisant au développement des formats AAC+1 et AAC+2, qui améliorent grandement la qualité audio pour des débits très faibles (jusqu'à 24 Kbits). L'AAC+1 fait appel à un codage audio (SBR), dont le principe est de ne coder que les basses fréquences du signal audio et de recréer le contenu des hautes fréquences dans le décodeur. L'AAC+2 apporte une réduction de débit supplémentaire par un encodage paramétrique des deux signaux stéréo en un signal mono complété par des données de spatialisation (PS pour Parametric Stereo).

Les codages AAC trouvent de nombreuses applications en informatique (Ipod), mais aussi en radio (système DRM pour Digital Radio Mondiale), ainsi qu'en vidéo (DTS pour Digital Theatre System) pour l'encodage des DVD en multicanal.

→ *Compression numérique ; MP3 ; MPEG*

AAD (Analog Analog Digital). *Audionumérique.* Littéralement, analogique analogique numérique. Code informatif composé de trois lettres (pouvant être A ou D), figurant sur les supports audionumériques préenregistrés du commerce (CD, MiniDisc…). Il indique le type d'enregistrement et de support (analogique ou numérique) utilisé à chaque étape de la réalisation : captation, montage-mixage et masterisation.

Absolute. *Automation.* Statut des faders dans lequel le niveau d'atténuation du signal correspondant est déterminé par la position physique des tirettes. Il y a correspondance entre la valeur de gain indiquée par la graduation et le gain effectivement subi par le signal passant par le fader.

Absorption. *Acoustique.* Phénomène de décroissance de l'énergie sonore dû à l'inter action de l'onde avec son milieu de propagation et les obstacles qui s'y trouvent. L'absorption d'une onde sonore peut se produire de plusieurs façons. Lorsqu'une onde sonore rencontre un matériau possédant une grande surface de contact avec l'air (laine de verre, laine de roche ou mousse à cellules ouvertes), son énergie se transforme en énergie thermique : c'est l'absorption par dissipation.

Si l'onde sonore rencontre une surface capable d'entrer en résonance à une fréquence précise, il se produit un transfert d'énergie maximal entre l'onde incidente et la paroi. Celle-ci réfléchit alors moins

d'énergie qu'une paroi inerte. Ce phénomène est appelé absorption par résonance.

→ *Milieu de propagation ; Résonance ; Fréquence*

AC (Alternative Current). *Électronique.* Abréviation de courant alternatif (CA), utilisée fréquemment à la place de tension alternative. Variation périodique de tension (ou de courant) entre deux points d'un circuit électrique. La valeur de tension est ainsi tantôt positive, tantôt négative avec une fréquence déterminée. AC indique une tension d'alimentation alternative sinusoïdale. Cette notation peut également être utilisée sur les schémas de certains matériels de sonorisation (limiteurs, compresseurs…) pour indiquer la présence d'un signal audiophonique en un point du circuit.

→ *Tension*

AC-2 (Dolby). *Audionumérique.* Algorithme de réduction de débit audionumérique développé par la firme Dolby. Comme la quasi-totalité des procédés de réduction de débit audionumérique (compression numérique), il repose sur les principes de masque interfréquences et de fusion temporelle des informations auditives au sein du cerveau. L'AC-2 a été avant tout développé pour la transmission de données audionumériques par ISDN (Numeris). Le taux de réduction est variable selon les applications.

→ *Algorithme ; Réduction de débit ; ISDN*

AC-3 (Dolby) (Audio Coding 3). *Audionumérique.* Algorithme de réduction de débit audionumérique développé par la firme Dolby. Ce format a été retenu par une partie de l'industrie du cinéma (il est utilisé dans le Dolby SR-D), du LaserDisc et du DVD. Cet algorithme, comme la quasi-totalité des procédés de réduction de débit audionumérique, repose sur les principes de masque interfréquences et de fusion temporelle des informations auditives au sein du cerveau. La technique de codage est dite perceptuelle, car ne sont codées que les données audibles par l'oreille humaine, ce qui permet de réduire les informations. Un codage AC3 sur six canaux discrets occupe ainsi moins de place qu'un seul des deux canaux d'un CD audio. Ce procédé supporte un nombre variable de un à six canaux, plusieurs taux d'échantillonnage (32, 44,1 et 48 kHz), et des taux de transfert variables (de 32 à 640 Kbits · s^{-1}). Le codage AC-3 a une compatibilité descendante appelée downmixing, qui permet le décodage d'un programme 5.1 en Dolby Pro Logic, en stéréo et en mono. Le taux de réduction est de 11:1.

→ *Algorithme ; Réduction de débit ; Dolby (laboratoires) ; Canal discret ; Downmixing ; Dolby Pro Logic*

Accrochage. *Sonorisation. Jargon.* On dit qu'un micro accroche quand il provoque un effet larsen (feedback). La fréquence de résonance propre à chaque microphone est souvent à l'origine du larsen. Une mauvaise adéquation de la directivité du microphone à l'emplacement des retours de scène ou une mauvaise gestion de l'égalisation et du gain des micros en sont les déclencheurs. Un accrochage peut également prendre naissance entre un micro et les enceintes de façade.

→ *Larsen (effet) ; Feedback ; Retour de scène ; Égalisation (en sonorisation) ; Façade*

Accroche. Voir « Larsen ».

Acétate. *Vinyle.* La première étape de la fabrication d'un disque est la gravure du signal sur un disque d'aluminium d'environ 1 mm recouvert d'une couche d'acétate de 0,2 mm. La matière est volontairement tendre pour y graver facilement le maximum de fins détails.

Ce premier disque est « à l'endroit », c'est-à-dire que le sillon est en creux. Il peut être vérifié par une lecture normale, mais sa fragilité exclut qu'on l'utilise tel quel. L'acétate une fois gravé sera dupliqué par les étapes d'argenture puis de galvanoplastie,

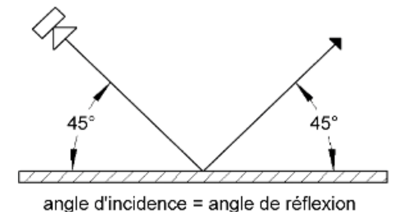
de père, de mère, de matrices et enfin de pressage.
Dans la gravure DMM (Direct Mastering Metal), l'acétate est remplacé par du cuivre, ce qui simplifie le processus de duplication.
→ *Gravure ; Argenture ; Galvanoplastie ; Père ; Mère ; Matrice ; Pressage ; DMM*

ACIRC (Advanced Code Interleave Reed-Solomon Code). *Audionumérique.* Code d'erreur Reed-Solomon à entrelacement croisé amélioré. Ce procédé de protection contre les erreurs numériques reprend les principes du code d'erreur Reed-Solomon à entrelacement croisé utilisé dans les CD, les DVD et les DAT. Ses performances sont améliorées par un entrelacement plus étendu. C'est le code utilisé dans le MiniDisc.
→ *Reed-Solomon ; CIRC*

Acouphène. *Physiologie de l'audition.* Sensation auditive que le sujet est le seul à entendre. Ce son « intérieur », souvent situé dans l'aigu, devient « envahissant » dans le silence et a des répercussions négatives sur l'humeur. Parmi les acouphènes, on recense les bourdonnements, les tintements, les sifflements, les claquements, etc. L'acouphène accompagne souvent la perte des sons aigus liée à la presbyacousie ou aux expositions aux bruits violents (chasse, concerts de rock, baladeurs, discothèques, pétards…).
→ *Presbyacousie*

Acoustique. *Acoustique.* Du grec akoustikos qui signifie relatif à l'ouïe. Au sens large, étude des ondes sonores : nature, propagation dans différents milieux, production, réception. L'acoustique peut être abordée sous différents angles. L'acoustique physique envisage le son comme un phénomène objectif. La physio-acoustique concerne les mécanismes physiologiques de la perception du son, alors que la psycho-acoustique étudie les relations entre le son et les sensations provoquées. Enfin, l'acoustique architecturale s'intéresse à l'interaction entre les constructions et la propagation du son.
→ *Propagation*

Acoustique géométrique. *Acoustique.* Par analogie, domaine de l'acoustique dans lequel on assimile la propagation du son à celle de la lumière. En acoustique géométrique, le chemin de propagation d'une onde sonore est assimilé à un rayon. On considère que la réflexion de ce rayon sur un obstacle suit les mêmes lois que celles de la réflexion lumineuse : l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion. Si l'acoustique géométrique est une simplification des phénomènes réels de propagation, son usage reste utile dans le cas où les longueurs d'onde considérées sont petites face aux obstacles rencontrés. En pratique, l'étude de la propagation sonore par la méthode des rayons (raytracing) est réservée à l'acoustique des grandes salles.



Acoustique géométrique.

→ *Propagation ; Réflexion ; Longueur d'onde*

Actif. 1. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Se dit d'un système ayant des composants électroniques tels que des tubes, des transistors, des circuits intégrés et nécessitant une source d'alimentation extérieure pour fonctionner. Une enceinte active contient sa propre électronique d'amplification. Un filtre actif assure la répartition des fréquences avec des circuits électroniques, alors qu'en filtrage passif, on utilise des selfs, des condensateurs et des résistances. Les enceintes actives peuvent être à filtrage actif, c'est-à-dire que la modulation est partagée en tranches de fréquences ; chaque

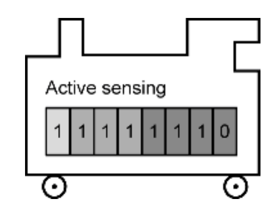
tranche est ensuite amplifiée individuellement et dirigée vers son haut-parleur dédié.

→ *Filtre actif*

2. *Électronique*, *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs*. Se dit d'un circuit analogique utilisant des étages de gain à composants actifs (montages à tubes, transistors et/ou amplis opérationnels). Dans le cas d'un égaliseur ou d'un filtre, ces circuits actifs peuvent simuler à moindre coût le comportement de composants passifs. Ils nécessitent des tensions d'alimentation et peuvent avoir un gain positif (amplification).

→ *Égaliseur ; Filtre ; Passif*

Active sensing. *MIDI.* Message MIDI de type système temps réel, envoyé à intervalles réguliers (300 ms) par un appareil MIDI à un autre. Il sert à détecter un problème de connexion. Si le récepteur ne voit plus arriver de messages d'active sensing, il en déduit que la liaison est déficiente et agit en conséquence. Un générateur de sons se met par exemple en mute (envoi d'un message all notes off), afin d'éviter toute note coincée.



Message MIDI **Active sensing**.

→ *Message système temps réel ; All notes off*

A-DAM (Akai-Digital Audio Multitrack). *Audionumérique.* Format d'enregistrement audionumérique sur cassette vidéo 8 mm développé et exploité par Akai. Ce format offre 12 pistes audionumériques quantifiées sur 16 bits linéaires à une fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz ou 48 kHz, et deux pistes longitudinales analogiques (l'une dédiée à l'asservissement du magnétophone, l'autre disponible pour l'enregistrement d'un son témoin de repérage ou d'un code temporel). Seules ces pistes longitudinales analogiques sont lues à toutes les vitesses de repérage. L'enregistrement se fait sur des pistes hélicoïdales (azimutal recording) à vitesse de défilement linéaire (72,7 mm · s^{-1} à 44,1 kHz, 78,5 mm · s^{-1} à 48 kHz). Les codes de correction d'erreurs sont de type Reed-Solomon double, et le code de modulation de type 8/10 (ETN). Un bus de synchro spécifique permet de synchroniser trois machines pour obtenir 36 pistes.

→ *Azimutal recording ; Reed-Solomon ; ETN modulation*

Adaptatif. Voir « Filtre adaptatif ».

Adaptation d'impédance. *Électronique.* Correspondance entre l'impédance d'entrée et l'impédance de sortie de deux appareils interconnectés. Dans une logique de transmission de puissance électrique à rendement optimal (le moins de pertes possible), l'impédance de sortie de l'un des appareils doit correspondre exactement à l'impédance d'entrée de l'autre appareil, et le câble de liaison doit posséder la même impédance caractéristique. Ainsi, les premiers appareils audio de studio possédaient une impédance d'entrée et une impédance de sortie de 600 Ω, héritage des lignes téléphoniques. On rencontre le même principe en vidéo, sous 50 ou 75 Ω.

Dans le cas de la plupart des branchements audio, cette approche « à perte minimale » n'est pas fondée : on considère simplement que l'impédance de sortie de l'appareil source de signal doit être de l'ordre de 10 fois inférieure à l'impédance d'entrée du matériel récepteur du signal. Dans la chaîne de traitement audio, c'est primordial pour le raccordement d'un microphone ou d'un instrument au préamplificateur, et pour le raccordement d'une enceinte à un amplificateur de puissance. Sur les consoles de mixage, l'impédance d'entrée est variable en fonction du type d'entrée : 2 kΩ pour une entrée microphone, 10 kΩ pour une entrée ligne et 1 MΩ pour

une entrée guitare par exemple. Pour relier deux matériels dont les impédances ne sont pas compatibles, il peut être nécessaire d'utiliser une interface qui sert d'adaptateur d'impédance, par exemple la DI.

Quelques exemples de valeurs d'impédance d'entrée ou de sortie.

Type de signal	Impédance
Sortie micro dynamique	100 à 600 Ω
Sortie micro statique	100 à 600 Ω
Sortie micro à ruban	1 Ω ou moins (20 à 100 Ω si transfo)
Sortie synthé/expandeur/sampler	200 Ω à 2 k Ω
Sortie micro guitare électrique	500 kΩ à 1 M Ω
Sortie capteur piézo guitare acoustique	Quelques kΩ
Sortie appareil studio (symétrique)	Quelques dizaines de Ω
Sortie HP amplificateur de puissance	0,01 à 0,1 Ω
Entrée enceinte	4 à 16 Ω
Entrée casque	8 à 600 Ω
Entrée appareil studio	Quelques dizaines de kΩ
Entrée ligne console de mixage	Quelques dizaines de kΩ
Entrée micro console de mixage	Quelques kΩ
Entrée « instrument » haute impédance	500 kΩ à 2 M Ω
Entrée boîte de direct	100 kΩ à 1 M Ω
Connectique num. AES/EBU sur XLR®	110 Ω
Connectique num. S/PDIF sur RCA	75 Ω
Connectique vidéo (BNC)	75 Ω
Signal HF	75 (signal) ou 50 Ω (liaison antenne)

➙ *Impédance caractéristique ; Impédance d'entrée ; Impédance de sortie ; DI*

ADAT (Alesis Digital Audio Tape). *Audionumérique.* Format d'enregistrement audionumérique développé par Alesis : 8 canaux 16 bits à une fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz ou 48 kHz sur cassette vidéo S-VHS. Ce format est également utilisé par Fostex. On trouve aussi des machines offrant la possibilité d'enregistrer avec une résolution de 20 bits (la bande défile plus vite), compatible 16 bits.
Le terme ADAT définit également une liaison audionumérique optique capable de transmettre 8 canaux audionumériques. La plupart des développeurs d'équipement audio proposent des interfaces supportant cette liaison particulièrement économique. Notons que cette liaison ne transmettant pas de donnée d'horloge, un word-clock est nécessaire.

➙ *Word-clock*

ADC (Analog to Digital Converter). Voir « Convertisseur analogique/numérique ».

ADD (Analog Digital Digital). *Audionumérique.* Littéralement, analogique numérique numérique. Code informatif composé de trois lettres (pouvant être A ou D), figurant sur les supports audionumériques pré-enregistrés du commerce (CD, MiniDisc…). Il indique le type d'enregistrement et de support (analogique ou numérique) utilisé à chaque étape de la réalisation : captation, montage-mixage et masterisation.

ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation). *Audionumérique.* Procédé de conversion qui consiste à numériser la différence entre un échantillon et la prédiction qui en est faite. Cette prédiction est calculée grâce à une combinaison des échantillons précédents, sur des tranches de signal dont la durée n'excède pas 20 ms. Ce codage est utilisé notamment par l'ATRAC et le MP3.

➙ *ATRAC ; MP3*

ADR (Automated Dialog Replacement). *Postproduction et postsynchronisation.* **1**. Système utilisé dans les pays anglo-saxons pour réaliser les postsynchronisations et les doublages. Il s'agit d'un programme informatique synchronisé à l'image défilant à l'écran sous la forme d'un film ou d'une vidéo. Les dialogues qui devront être remplacés en auditorium par les comédiens ont été entrés préalablement dans l'ordinateur, ainsi que leurs points de début et de fin (en time code). Les débuts et fins des scènes concernées – c'est-à-dire les points de montage – sont aussi entrés dans le programme.

Lors de l'enregistrement des dialogues, le programme va directement commander le système de synchronisation, le serveur ou le magnétoscope contenant l'image et le positionner au début de chaque scène à postsynchroniser. Les dialogues peuvent alors être éventuellement affichés sur un moniteur informatique à destination des comédiens, au fur et à mesure de l'avancement du travail. L'ADR génère deux bips sonores pour que le comédien commence son dialogue exactement à l'endroit du troisième bip virtuel. De plus, le système incruste dans la vidéo un repère traversant l'image en quelques secondes, le début du dialogue commençant à la fin de cette traversée.

2. Peut aussi désigner dans les pays anglo-saxons l'enregistrement a posteriori des dialogues par-dessus l'image. C'est alors l'équivalent des termes francophones doublage et postsynchronisation.

➙ *Postsynchronisation ; Doublage ; Time Code (TC)*

ADSR (Attack, Decay, Sustain, Release). Voir « Enveloppe ADSR ».

ADT (Artificial Double Tracking). *Effets temporels.* Cet effet fut inventé dans les années 1960 aux studios Abbey Road par Geoff Emerick, pour l'album *Revolver* des Beatles. Il cherchait à donner l'illusion du doublage d'une voix, sans la réenregistrer. En mono, la voix ainsi doublée possède davantage de corps. En stéréo, en panoramiquant la voix et son double sur les canaux gauche/droite, on obtient une largeur stéréo très intéressante.

L'ADT consiste à utiliser un délai de façon à décaler le second signal de 20 à 30 ms, puis à mélanger les deux sons. On peut affiner encore le procédé en utilisant un léger pitch shifting (de quelques centièmes de demi-ton) sur le délai.

➙ *Doublage ; Délai ; Pitch shifting*

AES (Audio Engineering Society). Organisme international des professionnels du son fondé en 1948, regroupant dans 47 pays plusieurs milliers de membres (ingénieurs du son, scientifiques et autres acteurs professionnels du son), qui a pour but de normaliser, standardiser et mettre en commun les connaissances dans le domaine de l'audio professionnel. L'AES organise chaque année le plus important salon audio professionnel (Audio Engineering Society Convention) en Europe et aux États-Unis. Son rôle dans l'étude et la publication des standards audio est reconnu dans le monde entier. L'AES publie son propre journal (*JAES*) afin de mettre à jour les connaissances, les techniques, les recherches et les nouvelles normes de l'industrie audio. Par exemple : l'interface AES/EBU ou AES/UER a été standardisée grâce à la collaboration de l'AES et de l'UER (Union européenne de radiodiffusion).

Par extension, le terme AES désigne une liaison audio digitale stéréo, selon la norme AES 3. Les trois normes AES les plus connues sont l'AES 3 pour les signaux digitaux stéréo, l'AES 10 pour les signaux digitaux multipistes (MADI) et l'AES 11 pour les signaux digitaux de synchronisation (DARS).

➙ *AES/EBU ; MADI ; DARS ; Synchronisation*

AES 11. *Audionumérique.* Ensemble de directives créées en 1991 visant à permettre aux appareils audionumériques professionnels de se verrouiller sur le signal d'horloge d'une interface AES/EBU, comme alternative à toute autre forme de source d'horloge externe. Sur certains appareils, une prise XLR® appelée AES 11 permet de synchroniser sur l'horloge transmise par une liaison AES/EBU sans tenir compte du contenu audio.

➙ *AES/EBU*

AES 18. *Audionumérique.* Ensemble de directives proposées en 1992 visant à exploiter les bits utilisateur de l'interface AES/EBU comme véhicules de données alphanumériques du support d'origine (par exemple les titres, crédits et informations diverses d'un MiniDisc, d'une DCC, etc.).

➙ *AES/EBU*

AES 3. *Audionumérique.* Ensemble de directives (1985-1992) visant à améliorer l'interface audionumérique AES/EBU, avec notamment :

– des tensions d'émission anciennement à 3-10 V ramenées à 2-7 V ;
– des impédances d'entrée anciennement à 250 Ω ramenées à 110 Ω.

➙ *AES/EBU*

AES/EBU (Audio Engineering Society/European Broadcast Union). *Audionumérique.* Également connue sous la dénomination **IEC-958 type 1**. Norme de liaison et d'interface audionumérique définie par le regroupement de l'association (américaine) des ingénieurs audio et de l'Union européenne de radiodiffusion. L'interface AES/EBU transmet 2 canaux dans un seul câble sans nécessiter d'horloge externe. On peut choisir la taille des échantillons entre 20 et 24 bits. Le DAT et le CD fonctionnant avec des échantillons de 16 bits, les bits inutilisés inférieurs au LSB (Low Significant Bit) ont la valeur zéro. Les quatre bits inutilisés lorsque les échantillons se limitent à 20 bits au lieu de 24 peuvent transmettre un canal son « témoin » de basse qualité.

Chaque échantillon est protégé par un bit de parité. Un autre bit de validité indique si l'échantillon est une donnée audio valable. Il y a aussi un bit utilisateur et un bit de statut de canal. Les statuts de canal sont similaires aux subcodes, ils sont transférés avec l'audio. Cependant, ils ne font pas partie des mots audio et ont pour fonction de contenir des informations sur l'audio encodé.

Lors d'un transfert numérique, des informations telles que la fréquence d'échantillonnage ou la présence d'un pre-emphasis sont contenues dans les données de statut de canal. De cette façon, les statuts des enregistrements sont transmis par les liaisons AES/EBU.

Les spécifications du standard IEC-958 sont presque identiques à celles de l'interface AES/EBU. La différence majeure vient du fait que la norme IEC-958 contient une version grand public complète de l'interface. Les deux protocoles IEC-958 se distinguent par l'attribution du 1er bit de statut de canal. Le standard professionnel IEC-958 type I est presque identique au format d'origine AES/EBU, à la différence près que l'usage d'un transformateur de symétrisation est optionnel.

Le code de modulation étant le biphase-mark, cette interface ne nécessite pas d'horloge externe et peut même avoir le rôle de générateur d'horloge dans les installations simples (on utilise dans ce cas du silence numérique).

Les recommandations officielles limitent la liaison AES/EBU à environ 100 m, mais l'expérience prouve que cette valeur peut être dépassée. Le niveau d'entrée est de 3 à 10 V crête crête (il admet 0,2 V, ce qui le rend compatible avec le S/PDIF) et le niveau de sortie est de 5 V.

Dans le cas de signaux audionumériques suréchantillonnés à 2× (88,2 kHz ou 96 kHz), chaque liaison AES/EBU transmet un seul canal.

1 trame = 64 bits = 1 période d'échantillonnage													
Sous-trame A : 32 bits							Sous-trame B : 32 bits						
4	4	20	4				4	4	20	4			
Sync	Aux	Mot d'échantillon audio	V	U	C	P	Sync	Aux	Mot d'échantillon audio	V	U	C	P

Liaison **AES/EBU** : schéma d'une trame.

Chaque trame est constituée de deux sous-trames A et B correspondant aux deux canaux audio, elles-mêmes constituées d'un préambule de synchronisation de 4 bits, identifiant le début de la sous-trame et le canal audio. Puis suivent 4 bits de données auxiliaires (permettant d'étendre la résolution à 24 bits), les 20 bits audio commençant par le LSB (les bits de poids faibles non utilisés sont forcés à zéro) et finissant au MSB, et enfin 4 bits de données annexes appelés bits V, U, C et P :

- bit V : caractère de validité qui indique si les données audio de la sous-trame à laquelle il appartient sont valides (bit à 0) ou non (bit à 1) ;
- bit U : bit utilisateur (user bit) dont l'emploi n'est pas spécifié, mais qui permet une grande diversité d'applications, par exemple la transmission de textes, de sous-codes, etc. ;
- bit C (bit de statut de canal) : utilisé afin de constituer un long mot numérique sur un grand nombre de trames. On peut ainsi transmettre bit par bit un mot de statut de canal de 24 octets en 192 trames capable d'exprimer certaines caractéristiques des signaux transmis. Seul le premier bit du premier octet (le bit 0) est interprétable par les deux interfaces SPDIF ou AES/EBU. Il indique le type d'interface auquel on a affaire (il vaut 0 dans le cas de l'interface SPDIF et 1 pour l'AES/EBU) ;
- bit P : bit de parité.

Les bits suivants diffèrent selon l'interface :

- le bit 1 indique une utilisation audio (0) ou non audio (1) de l'interface ;
- le bit 2 (appelé Copy Prohibit bit ou CP bit) autorise la copie lorsqu'il est à 1 et l'interdit lorsqu'il est à 0 ;
- le bit 3 indique la présence (1) ou l'absence (0) de préaccentuation ;

Tableau comparatif des interfaces AES/EBU, IEC type I et IEC type II (S/PDIF).

	AES/EBU	IEC 958 I	IEC 958 II
Impédance de sortie	110 Ω ± 20 %	110 Ω ± 20 %	75 Ω ± 20 %
Impédance d'entrée	250 Ω	250 Ω	75 Ω ± 5 %
Impédance de câble	90-120 Ω	90-120 Ω	75 Ω
Transformateur	Oui	Oui	En sortie
Amplitude du signal fourni (mini)	3 V_{cc}	3 V_{cc}	0,4 V_{cc}
Amplitude du signal fourni (maxi)	10 V_{cc}	10 V_{cc}	0,6 V_{cc}
Amplitude minimale du signal reçu	0,2 V_{cc}	0,2 V_{cc}	0,2 V_{cc}
Temps de montée et de descente	10-30 ns	10-30 ns	0-10 %– 0-20 %
Dérive d'horloge	± 20 ns	± 20 ns	50-1 000 ppm
Connecteur de sortie	XLR® mâle	XLR® mâle	Cinch femelle
Connecteur d'entrée	XLR® femelle	XLR® femelle	Cinch femelle

– le bit 4 est réservé à une utilisation future ;
– les bits 6 à 14 constituent le code de catégorie qui exprime la nature de la source émettrice ;
– le bit 15 (appelé bit L) indique s'il s'agit d'un original (1) ou d'une copie (0) ;
– les bits 16 à 19 expriment le numéro de la source SPDIF ;
– les bits 20 à 23 identifient le canal (A ou B) ;
– les bits 24 à 27 codent la fréquence d'échantillonnage (0000 = 44,1 kHz, 0100 = 48 kHz, 1 100 = 32 kHz) ;
– et enfin les bits 28 et 29 expriment la précision d'horloge (00 = normale, 10 = élevée, 01 = variable).

Les octets restants dépendent de la source.

→ *LSB ; Pre-emphasis ; Biphase-mark*

Affaiblissement acoustique d'une paroi. *Acoustique.* Expression, en niveau de puissance, de l'inverse du facteur de transmission d'une paroi. Ce dernier, noté t, est le rapport entre la puissance transmise W^2 et la puissance incidente W_i :

$$t = \frac{W^2}{W_i}$$

Sa valeur est de 0 pour une paroi étanche et de 1 pour une paroi acoustiquement transparente. L'inverse du facteur de transmission R exprime l'affaiblissement de la paroi de l'infini à 1. En le ramenant à des niveaux de puissance, on obtient :

$$10\log\frac{1}{t} = 10\log\frac{W_i}{W^2}$$

$= 10\ \log(W_i) - 10\ \log(W^2) = LW_i - LW^2 = R$

AFL (After Fade Listen) (solo). *Consoles.* Écoute après fader. Ce sélecteur envoie le signal de la voie de la console, prélevé après son passage par le fader, sur un circuit d'écoute séparé des généraux de la console. Cela permet de l'écouter isolément, au casque ou sur un jeu d'enceintes spécifiques, afin de déceler un éventuel problème technique. On n'entend alors que le signal (ou les signaux) de la (des) voie(s) sur laquelle (lesquelles) l'AFL est activé. En parallèle, l'envoi des signaux vers les généraux n'est pas modifié : on parle donc de solo non destructif. Une Led fixe ou clignotante indique l'activation de l'écoute AFL, afin d'éviter toute confusion.

Par rapport au solo PFL, qui sert à vérifier ce qui **entre** dans la console (au niveau d'une voie), le solo AFL s'utilise souvent sur des masters de départs effets ou de groupes, par exemple. Il permet de se rendre compte du niveau réel de ce qui **sort** de la console, puisque le signal est prélevé après fader de master de départ, de groupe…

→ *Voie (de console) ; Fader ; Généraux* ; *Solo ; Led*

AFM (Audio Frequency Modulation). Pistes audio analogiques modulées en fréquence et enregistrées sous le signal vidéo de certains magnétoscopes.

Aftertouch. *MIDI.* Fonction MIDI de réponse au toucher du clavier, consistant à générer des messages dont les valeurs reflètent la pression supplémentaire appliquée aux notes (après qu'elles ont été enfoncées). En assignant ces valeurs à tel ou tel paramètre du générateur de sons, on obtient une plus grande expressivité. On distingue deux types de message MIDI d'aftertouch : channel aftertouch (évaluation de la pression pour la première note jouée de l'accord) et polyphonic aftertouch, ou aftertouch polyphonique (la pression est mesurée indépendamment pour chaque note enfoncée).

→ *Channel aftertouch ; Aftertouch polyphonique*

Aftertouch polyphonique. *MIDI.* En anglais : **polyphonic aftertouch**. Variante de l'aftertouch (message MIDI), ce message de type voie « décompose » note par note la pression exercée sur le clavier, ce qui nécessite une conception et une fabrication

spécifiques, avec un capteur par touche de clavier. Dans ce cas, le message d'aftertouch polyphonique se compose de trois octets (et non deux comme un message de channel aftertouch) : un octet de statut, indiquant le numéro de canal, un octet de données pour le numéro de note et un autre octet de données indiquant la pression (voir figure). Ce message de contrôleur n'est donc pas global par canal, mais assigné à chaque note.

➙ *Aftertouch ; Message de voie ; Channel aftertouch*

AGC (Automatic Gain Control). *Broadcast.* Dans un traitement son d'antenne ou de voix, ce procédé vise à calibrer l'amplitude moyenne d'un signal audio dans une fenêtre de dynamique et à l'ajuster précisément grâce à l'association d'un expandeur et d'un limiteur. L'AGC se rapproche pour les résultats obtenus de la fonction « normalisation » rencontrée dans certains logiciels audio.

➙ *Traitement son d'antenne ; Traitement voix ; Expandeur ; Limiteur*

AI (Articulation Index). *Acoustique.* Valeur chiffrée caractérisant l'effet du bruit de fond sur l'intelligibilité de la parole, pour un système de diffusion sonore dans une salle donnée. L'AI résulte d'une méthode de mesure sur site et est utilisé aux États-Unis (normalisation ANSI 53.5). La méthode consiste à mesurer le rapport signal bruit entre signal de parole et bruit de fond dans chacune des vingt bandes de tiers d'octave normalisées. Chaque rapport signal bruit est ensuite pondéré en fonction de l'information pertinente de parole contenue dans chaque bande. Les résultats sont alors combinés pour donner un chiffre unique, l'AI.

Les résultats sont interprétés grâce à l'échelle suivante :
– de 0,3 à 0,4 : acceptable ;
– de 0,4 à 0,5 : bon ;
– de 0,5 à 0,6 : très bon ;
– supérieur à 0,7 : excellent.

➙ *Intelligibilité de la parole*

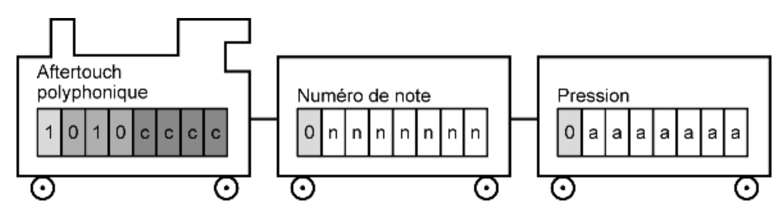
AIFF (Audio Interchange File Format). *Direct to disc.* Format d'échange de fichiers audio spécifié par la société américaine Alchemy. Initialement développé pour les ordinateurs Amiga, l'AIFF est aujourd'hui le format audio propriétaire de Macintosh. La plupart des stations audionumériques l'acceptent. La taille des fichiers AIFF est limitée à 4 Go.

AIFF-C (Audio Interchange File Format-Condensed). *Direct to disc.* Format de fichier son échantillonné utilisé principalement comme format d'échange de données, mais qui peut aussi être un format de stockage. Il est inclus dans le format OMFI comme format d'échange de données audio non compressées.

➙ *OMFI*

AIL (amplificateur intégré linéaire). *Électronique.* Terme technologique officiel pour désigner l'amplificateur opérationnel.

➙ *Amplificateur opérationnel*



Message MIDI **Aftertouch polyphonique**.

Aile de son. *Sonorisation.* Élément de scène ou podium rajouté de part et d'autre (à jardin et à cour) pour supporter le système de diffusion sans restreindre l'ouverture de la scène.

→ *Jardin ; Cour ; Diffusion (système de)*

Aimant mobile. *Vinyle.* Principe de fonctionnement des cellules de lecture pour disques vinyles. Deux aimants fixés à 90° sur la tige porte-pointe créent une tension électrique dans des bobines fixes lors des déplacements imposés par la lecture du disque. C'est le procédé le plus répandu et le moins coûteux ; il est concurrencé par celui qui emploie des bobines mobiles. La tension de sortie est d'environ 5 mV, et sera amplifiée 100 fois à 1 kHz et mise en forme par la courbe RIAA.

→ *Cellule ; Disque vinyle ; Bobine mobile ; Courbe d'égalisation RIAA*

Aimant permanent. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* L'aimant permanent des haut-parleurs est toujours prêt à fonctionner. C'est le genre le plus courant, il est en ferrite, en alnico ou en néodyme-fer-bore. Il succède aux électroaimants des premiers haut-parleurs à excitation.

→ *Ferrite ; Alnico ; Néodyme-fer-bore ; Haut-parleur à excitation*

Aire d'absorption équivalente. *Acoustique.* Valeur en m^2 correspondant à la totalité des surfaces d'un local pondérées par leur coefficient d'absorption :

$$A = S\alpha$$

ou encore :

$$A = S_1\alpha_1 + S_2\alpha_2 + \ldots + S_n\alpha_n$$

avec S la surface en m^2 des parois de la salle, α le coefficient d'absorption, S_n les surfaces des différentes parois de la salle et α_n le coefficient d'absorption de la surface S_n.

En somme, si on considère la quantité d'énergie absorbée par un local, A représente la surface qu'aurait un matériau entièrement absorbant (α = 1) capable d'absorber une quantité d'énergie équivalente à celle qu'absorbe le local en question.

→ *Coefficient d'absorption*

Aire d'audition. *Physiologie de l'audition.* Sur un audiogramme, c'est la surface comprise entre le seuil d'audition et le seuil de douleur, sur toute la gamme des fréquences audibles.

→ *Seuil d'audition (ou d'audibilité) ; Seuil d'audition douloureuse*

AkAbak. *Logiciels de mesure.* Ce logiciel développé par Joerg Panzer est un puissant outil de simulation de tout réseau électroacoustique, et plus particulièrement des haut-parleurs. AkAbak permet de simuler un système complet, depuis la source de tension jusqu'au point d'écoute, en incluant tous les filtres, les réseaux et les conditions de couplage et de rayonnement dans l'environnement proche.

Le programme est conçu dans son ensemble pour simuler le principe du haut-parleur de manière aussi fidèle que possible. Tous les paramètres requis par le modèle sont aisés à trouver ou à mesurer. Le calcul est très rapide, ce qui autorise une approche par essais et erreurs successives, ou l'analyse de l'effet des variations de paramètres (tolérances des composants par exemple). La précision des résultats de la simulation offre une base d'analyse idéale pour tester de nouveaux concepts ou pour dimensionner et optimiser des composants électriques et acoustiques d'un projet. On réalise ainsi une économie sur le nombre de prototypes à réaliser.

Dans l'exemple suivant, on a décrit complètement une enceinte trois voies dans un script : chaque haut-parleur est spécifié avec sa charge acoustique, puis chaque élément du filtre. AkAbak affiche instantanément la courbe de réponse en fréquences. Avec cette courbe, il est facile d'expérimenter quelques améliorations (par exemple un second boomer).

Alcons (Articulation Loss of consonants). *Acoustique.* Littéralement, perte d'articulation des consonnes. Valeur exprimée en pourcentage (% alcons) caractérisant la perte d'articulation des consonnes propre à un système de diffusion sonore placé dans un contexte acoustique donné. Plus ce pourcentage est élevé, plus la perte d'intelligibilité de la parole est forte. Due à l'acousticien néerlandais Victor Peutz, la méthode de calcul du pourcentage alcons est une méthode prédictive. De façon générale, la perte d'articulation des consonnes augmente jusqu'à une certaine distance, puis devient constante. Pour une distance inférieure à la distance critique, on a :

$$\text{alcons}\,(\%) = 200\,D^2\frac{T^2}{V} + \alpha$$

et au-delà de la distance critique, on a :

$$\text{alcons}\ (\%) = 9T + \alpha$$

avec D la distance source-auditeur en m, T le temps de réverbération en s, V le volume de la salle en m^3 et α un facteur de correction égal à 1,5 % en moyenne pour un auditeur normal.

Les résultats sont généralement appréciés en fonction de l'échelle suivante :

– pourcentage supérieur à 15 % : résultat inacceptable ;
– pourcentage compris entre 15 et 10 % : résultat acceptable pour des messages simples ;
– pourcentage compris entre 5 et 10 % : bon résultat ;
– pourcentage inférieur à 5 % : résultat excellent.

→ *Intelligibilité de la parole ; Distance critique*

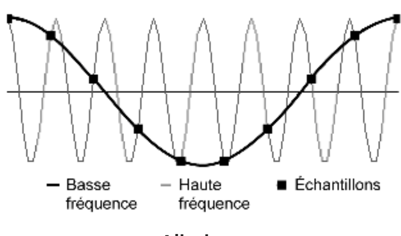
Algorithme. *Audionumérique.* Ensemble d'instructions et de procédures qui s'enchaînent chronologiquement pour aboutir à un traitement. Dans les processeurs de traitement audionumérique et dans les plug-ins, ce sont les différents algorithmes qui donnent leurs instructions aux calculateurs DSP ou au microprocesseur afin d'obtenir le traitement désiré.

→ *Plug-in ; DSP*

Algorithme de compression (broadcast). *Broadcast.* Procédé destiné à diminuer la taille d'un fichier son informatique. Il se caractérise par le taux de compression appliqué : de 1:2 à 1:12 pour les fichiers MP3. Les algorithmes de compression les plus connus et les plus utilisés en broadcast sont, pour l'enregistrement : l'APFX, le MPEG1 Layer 2, le Dolby AC-3, le G722 et plus rarement le MPEG1 Layer 3 (MP3) et l'ATRAC3 (MiniDisc). En transmission, les algorithmes de compression utilisés sont le G722, le MPEG2 AAC, le MPEG2 Layer 2 et le MICDA 4 SB. Les algorithmes utilisés une ou deux fois n'ont pas de conséquences audibles. En revanche, leur accumulation et leur combinaison posent de graves problèmes de dégradation sonore. Le son est compressé et décompressé par l'intermédiaire d'un codec.

→ *Codec*

Aliasing. *Audionumérique.* Repliement de spectre. Erreurs de quantification causées par des fréquences supérieures à la moitié de la fréquence d'échantillonnage. Le filtre antirepliement (anti-aliasing filter) est chargé de combattre ce phénomène. Ce filtre passe-bas est placé immédiatement à l'entrée des convertisseurs analogiques/numériques (CAN).



Aliasing.

→ *Quantification ; Filtre antirepliement ; Convertisseur analogique/numérique*

Alignement (d'un magnétophone). *Magnétophones analogiques, Maintenance.* Également appelé **étalonnage** (d'un magnétophone). Opération d'alignement standard d'un magnétophone analogique. Ce réglage de la machine doit être fait régulièrement et, en tout cas, avant toute utilisation importante ou avant un changement de type de bande magnétique ou même de lot dans le même type. Cette opération doit être effectuée en respectant rigoureusement l'ordre chronologique des différentes tâches.

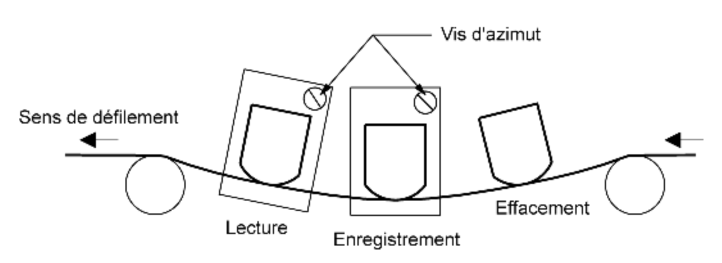
Lecture. Matériel nécessaire :

– bande étalon ;
– oscilloscope, millivoltmètre BF ou vumètre ;
– casque ou autre moyen d'écoute ;
– tournevis de réglage ;
– tournevis plat 3 mm.

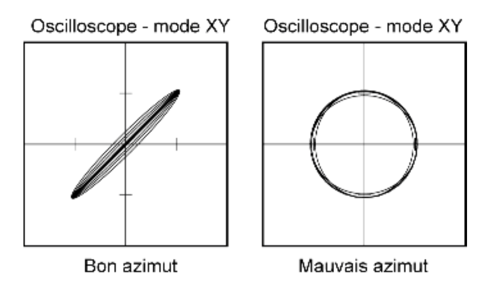
Réglage de l'azimut de la tête de lecture. L'azimut correct des têtes magnétiques à 0° est l'ajustement mécanique qui est le plus sensible à un déréglage. Ce dernier peut être dû aux contraintes magnétiques sur les têtes, à l'usure progressive des têtes et des galets due au frottement de la bande et aux caractéristiques mécaniques de la bande elle-même. Ce réglage doit être effectué avec beaucoup de soin, car de sa précision dépend la validité de l'alignement complet de la machine. Il doit être fait au début de la procédure et ne plus être retouché avant le prochain alignement.

Rappelons que l'azimut des têtes d'un magnétophone analogique est 0°, c'est-à-dire que l'axe vertical de la tête, dans le plan de la bande, doit être perpendiculaire à l'axe du défilement de la bande. L'azimut correct de la tête d'effacement n'est pas important, seuls les azimuts des têtes d'enregistrement et de lecture sont à régler.

– Mettre la bande étalon sur la machine. La faire défiler à vitesse rapide jusqu'à la fin et la rembobiner ensuite.
– Lire la plage 10 kHz (réservée au réglage d'azimut) en début de bande. Tourner doucement la vis d'azimut de la tête de lecture pour avoir le niveau de sortie maximal.
  – 1re méthode : relier les sorties des pistes extrêmes sur les deux entrées d'un oscilloscope en mode XY. Lire la même plage 10 kHz. Tourner très doucement la vis d'azimut pour obtenir, sur l'oscilloscope, une figure se rapprochant le plus possible d'une ligne à 45°.
  – 2e méthode : relier entre elles par un cordon les sorties, sur le patch, des pistes extrêmes, ou faire la somme de ces deux pistes par tout autre moyen. Tourner très doucement la vis d'azimut pour obtenir le niveau maximal sur la somme de ces deux pistes.
– Vérifier à 12 kHz que le niveau ne s'effondre pas.

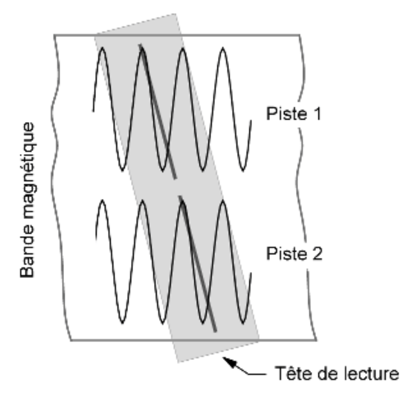


Alignement d'un magnétophone : emplacements des têtes.



Alignement d'un magnétophone : écran de l'oscilloscope en mode XY.

L'erreur faite couramment par les débutants lors du réglage d'un azimut consiste à croire que les 10 kHz des deux pistes sont en phase alors qu'ils sont décalés d'une ou plusieurs périodes. Les 10 kHz sont bien en phase, mais les autres fréquences ne le sont pas ! Et l'azimut de la tête est alors catastrophique… Le respect rigoureux de la méthode et la douceur dans le maniement du tournevis éviteront cet écueil.
Une autre méthode pour prévenir cette erreur est de commencer d'abord par effectuer les réglages décrits ci-dessus avec la plage 1 kHz de la bande étalon, puis de les refaire, pour les affiner, avec la plage 10 kHz.



Alignement d'un magnétophone : 10 kHz en phase mais mauvais azimut.

Réglage du niveau de lecture. Suivant les marques de bande étalon, le niveau nominal peut être 185, 250 ou 320 nWb · m^{-1}. Les professionnels choisissent d'aligner les magnétophones d'un studio sur un niveau nominal magnétique utilisateur de 320, 250 ou 185 nWb · m^{-1} en fonction de critères personnels et aussi de l'utilisation des machines. Suivant la marque de la bande et son niveau nominal, le niveau de la plage 1 kHz au niveau nominal correspondra donc à un niveau électrique de sortie du magnétophone donné par le tableau suivant pour un choix de niveau nominal utilisateur de 320 nWb · m^{-1}.

Niveau nominal magnétique sur la bande étalon (nWb · m $^{-1}$)	Niveau correspondant en sortie pour un niveau utilisateur de 320 nWb · m $^{-1}$
320	0 VU/+ 4 dBu
250	– 2,14 VU/+ 1,86 dBu
185	– 4,76 VU/– 0,76 dBu

– Lire la plage 1 kHz à niveau nominal en tête de la bande étalon.
– Régler le niveau (souvent marqué level) de l'ampli de lecture de chaque piste pour avoir un niveau de sortie correspondant au tableau ci-dessus.

Réglage de la correction des aigus en lecture
– Rechercher la plage 10 kHz à niveau – 20 dB (vers la fin, au milieu de plages d'autres fréquences).
– Régler le potentiomètre ajustable d'aigus (souvent marqué treble) de l'ampli de lecture de chaque canal pour avoir un niveau de sortie égal au niveau du tableau ci-dessus moins 20 dB, donc – 16, – 18,14 ou – 20,76 dBu.
– Vérifier à d'autres fréquences, de 5 kHz à 15 kHz, que la courbe n'est pas trop irrégulière.

Enregistrement. Matériel nécessaire :
– bande vierge ;
– oscilloscope, millivoltmètre BF ou vumètre ;
– casque ou autre moyen d'écoute ;

– générateur audiofréquences ;
– tournevis de réglage ;
– tournevis plat 3 mm.

Réglage de l'azimut de la tête d'enregistrement

– Placer sur l'enregistreur une bande vierge issue du même lot que les bandes qui vont être utilisées.
– Enregistrer sur les pistes extrêmes (pour un magnétophone multipiste) ou sur les deux pistes (pour une machine stéréophonique), une fréquence de 10 kHz, de façon à avoir un niveau de lecture nettement inférieur à 0 VU pour ne pas risquer de saturer la bande.
– Tourner doucement la vis d'azimut de la tête d'enregistrement pour avoir le niveau de sortie maximal.

Ensuite, les méthodes sont les mêmes que pour la lecture :

– 1re méthode : relier les sorties sur les deux entrées d'un oscilloscope en mode XY. Tourner très doucement la vis d'azimut pour obtenir, sur l'oscilloscope, une figure se rapprochant le plus possible d'une ligne à 45°.
– 2e méthode : relier entre elles par un cordon les sorties, sur le patch, des pistes extrêmes, ou faire la somme de ces deux pistes par tout autre moyen. Tourner très doucement la vis d'azimut pour obtenir le niveau maximal sur la somme de ces deux pistes.
– Vérifier à 12 kHz que le niveau ne s'effondre pas.

Les précautions à prendre pour éviter une erreur de phase sont exactement les mêmes que celles exposées plus haut pour le réglage d'azimut de la tête de lecture.

Réglage de la prémagnetisation (bias ou encore polarisation)

– Enregistrer une fréquence de 10 kHz de façon à avoir un niveau de lecture inférieur à 0 VU.
– Tourner le réglage de prémagnétisation (marqué bias), pour avoir le niveau de sortie maximal tout en réduisant éventuellement le niveau du générateur pour ne pas dépasser 0 VU en sortie de l'enregistreur. Noter ce niveau maximal.
– Tourner doucement, dans le sens des aiguilles d'une montre, le réglage de prémagnétisation jusqu'à obtenir un niveau de lecture inférieur de ΔN dB au niveau maximal noté précédemment. ΔN est une caractéristique de la bande donnée par le fabricant qui correspond au point où la distorsion d'harmonique 3 est minimale (se reporter à la notice). Si l'on ne connaît pas cette valeur, on pourra utiliser $\Delta N = 2$ dB sans trop de risques.

Ce point de fonctionnement idéal correspond généralement au maximum de niveau à 400 Hz ou 1 kHz, mais trouver ce maximum n'est pas très précis, c'est pourquoi on adopte la méthode du ΔN dB à 10 kHz. Néanmoins, le réglage du maximum à 1 kHz pourra servir de préréglage assez pratique si l'on a affaire à une machine très déréglée.

Réglage du niveau d'enregistrement

– Régler la fréquence du générateur sur 1 kHz et son niveau de sortie à 0 VU (+ 4 dBu). Envoyer directement le générateur dans les entrées du magnétophone.
– Régler le niveau de l'ampli d'enregistrement (level ou record level) pour obtenir le même niveau de 0 VU en sortie de l'ampli de lecture. Recommencer bien sûr l'opération pour chaque piste.

Réglage de la correction des aigus en enregistrement

– Régler la fréquence du générateur sur 10 kHz et son niveau de sortie à 0 VU (+ 4 dBu).
– Régler le réglage de correction des aigus (treble) de l'ampli d'enregistrement pour obtenir le même niveau en lecture. Certaines machines comportent deux réglages, treble 1 et treble 2, qui opèrent à 5 kHz et 12 kHz. Dans ce cas, commencer par régler treble 1 à 5 kHz, puis régler

treble 2 à 12 kHz. Recommencer plusieurs fois l'opération à cause de l'interaction entre les deux réglages.

Réglage de la correction des graves de l'ampli de lecture

Ce réglage, s'il existe, sert à compenser les irrégularités de la courbe de réponse en dessous de 250 Hz. Il se situe sur l'ampli de lecture, mais doit être fait après le réglage de l'enregistrement.

Ce réglage ne doit jamais être réalisé en lisant la bande étalon. En effet, cette bande est enregistrée pleine piste sur toute sa largeur, et aux fréquences graves, les interpistes et même les pistes voisines rayonnent largement sur la piste que l'on est en train de régler et faussent la mesure.

– Régler la fréquence du générateur sur 100 Hz et son niveau de sortie à 0 VU (+ 4 dBu). Enregistrer si possible une piste à la fois et effacer éventuellement les autres.
– Régler le niveau de graves, sur l'ampli de lecture, pour obtenir 0 VU en lecture.
– Recommencer pour chaque piste.

Si le magnétophone possède des circuits pour la lecture synchrone, ce qui est le cas des multipistes, toute la procédure d'alignement de lecture doit aussi leur être appliquée.

→ *Azimut ; Bias*

Alignement temporel (des enceintes acoustiques). *Sonorisation.* Lors d'une sonorisation avec des enceintes réparties dans une salle, le décalage physique des enceintes peut induire un décalage temporel dégradant la réponse en fréquences globale de la sonorisation. Pour éviter ce phénomène, il est nécessaire d'aligner temporellement les enceintes à l'aide d'une ligne à retard numérique. On applique un retard à l'enceinte la plus éloignée de la scène. Ce retard correspond à la célérité (vitesse) du son divisée par la distance :

$$\Delta t = \frac{d}{c}$$

avec $c = 340\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ et d la distance entre les centres acoustiques des enceintes. Par exemple, si deux enceintes sont éloignées l'une de l'autre de 10 m, on introduit un retard de 34 ms à l'enceinte la plus éloignée. Cette solution permet un mélange du son sans interférences ni « cafouillages » pour le public dans la salle.

Alignement temporel (du haut-parleur). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Dans une enceinte à plusieurs voies, chaque composante d'un son complexe doit arriver au même moment à l'oreille de l'auditeur, sans décalage. On réalise l'alignement temporel des haut-parleurs par une géométrie adéquate de l'enceinte, ou par l'introduction de retards électroniques dans le cas d'un filtrage actif.

Le centre acoustique des haut-parleurs n'est pas systématiquement au niveau de leur fixation. Pour un tweeter à dôme, ce centre est situé en avant de la plaque de fixation ; pour un boomer, il est en arrière.

En outre, le filtrage actif ou passif introduit des rotations de phase à la fréquence de coupure (dans un filtre du premier ordre, il y a 45° de retard pour le grave et 45° d'avance pour l'aigu ; pour une coupure à 3 400 Hz dont la longueur d'onde est de 10 cm, cela correspond à deux fois 12,5 mm).

L'alignement temporel consiste à intégrer les décalages des centres acoustiques et les rotations de phase pour qu'une impulsion soit correctement reconstruite. On y parvient en décalant géométriquement les haut-parleurs ou en introduisant des retards électroniques dans le cas d'un filtrage actif numérique.

→ *Enceinte acoustique ; Filtre actif ; Tweeter ; Boomer ; Filtre passif*

Alimentation 48 volts. Voir « Alimentation fantôme ».

Alimentation AB. Voir « Alimentation T12 ».

Alimentation à découpage. *Amplification.* Technique récente et sophistiquée qui permet d'obtenir les tensions continues nécessaires aux circuits électroniques sous un très petit volume. La tension du secteur est directement redressée et filtrée, puis découpée à fréquence élevée (autour de 100 kHz) par un commutateur électronique. Cette tension hachée est abaissée par un transformateur puis redressée et filtrée. Le rendement des transformateurs étant dépendant de la fréquence, l'utilisation d'une fréquence 2 000 fois plus élevée que le 50 Hz du secteur autorise une réduction spectaculaire de la taille des transformateurs ainsi que de leur échauffement. Les capacités de filtrages finaux de la tension U_s (tension de sortie) profitent aussi de cette haute fréquence.

Le circuit de commande du découpage tient compte des chutes de tension et fait varier le rapport cyclique et la fréquence pour maintenir la tension U_s (tension de sortie) constante.

Cette technique est appréciée dans les amplificateurs de puissance en sonorisation. En haute fidélité, elle est encore peu employée.

→ *Transformateur*

Alimentation de puissance. *Amplification.* Assemblage de composants destinés à fournir le courant et la tension des amplificateurs de puissance. Un transformateur abaisse la tension du secteur, un pont de diodes redresse la tension, des condensateurs assurent le filtrage et le stockage de l'énergie. La tension secteur est transformée en tension continue stable.

Les puissants amplificateurs de sonorisation utilisent une alimentation à découpage qui réduit spectaculairement le poids et l'encombrement du système. L'alimentation joue un rôle déterminant dans le rendu sonore des amplificateurs : une grande capacité en courant garantit une bonne tenue des haut-parleurs graves, gage d'un grave sec et articulé ; une faible tension résiduelle fait que les petits signaux de bien se détachent de la masse sonore.

→ *Transformateur ; Alimentation à découpage*

Alimentation fantôme. *Consoles, Préamplificateurs.* Également appelée **alimentation 48 volts**, en anglais : **phantom power supply**. Alimentation électrique utilisée principalement sur les entrées symétriques des préamplificateurs pour microphone. Elle permet de travailler en liaison symétrique avec des signaux d'entrée différentiels de bonne amplitude, qui limitent la sensibilité aux parasites. La valeur de tension d'une alimentation fantôme est typiquement de 48 V continu. La tension continue disponible sur l'entrée microphone de la console ou du préamplificateur est chargée d'alimenter les circuits de polarisation et de préamplification d'un microphone électrostatique à transistor. Elle est distribuée via les deux conducteurs d'un câble symétrique, sans câble supplémentaire, d'où son appellation « fantôme », puisqu'on ne la remarque pas en tant que telle.

C'est le fabricant allemand Neumann qui a fixé la valeur de cette tension à 48 volts, à la fin des années 1960. L'immense majorité des microphones à lampe exige des tensions d'alimentation élevées, qui varient selon les modèles, les rendant incompatibles avec une simple alimentation fantôme 48 volts disponible sur les consoles ou les préamplis (ce qui impose à ceux-ci leurs propres alimentations externes).

En théorie, en dépit des idées reçues, un microphone électrodynamique ne risque pas d'être endommagé s'il est branché alors qu'une alimentation 48 volts est activée sur son connecteur XLR. Mieux vaut toutefois éviter cette situation : dans certains cas (câblage mal effectué ou défectueux), pour des causes électroniques spécifiques, il peut subir des dégâts.

Il est déconseillé de brancher un micro électrostatique sur une entrée dont l'alimentation

fantôme est déjà activée. Il est préférable d'éteindre au préalable celle-ci, d'attendre quelques dizaines de secondes (le temps que les éventuels condensateurs se déchargent), de brancher alors le microphone, puis de rétablir la tension d'alimentation fantôme.

Quand on active ou qu'on désactive une alimentation fantôme, il est également préférable de baisser au préalable le fader de la voie micro correspondante : les transitoires éventuellement générés par les circuits électroniques du micro peuvent endommager le système d'écoute (enceintes, casque). Il en est de même quand on branche ou qu'on débranche un câble micro.

L'alimentation fantôme sert également à alimenter d'autres types d'appareil, comme les boîtes de direct active (DI box ou Direct Injection Box).

→ *Liaison symétrique*

Alimentation parallèle. Voir « Alimentation T12 ».

Alimentation redondante. Alimentation électrique distincte, munie de deux cordons secteur installés sur les équipements audio haut de gamme critiques (console, grille de commutation, serveur, système d'ordre…), qui assure la continuité du service d'antenne (par exemple) en cas de défaillance.

La présence de deux arrivées électriques différentes fait qu'en cas de panne de l'une d'elles, l'autre prend immédiatement la relève.

→ *Grille audio ; Serveur de diffusion broadcast ; Système d'ordre*

Alimentation T12 (Tonaderspeisung 12 volts). *Consoles.* Également appelée **alimentation parallèle** ou **alimentation AB**. Standard, utilisé notamment en reportage, d'alimentation pour microphone statique sous une tension continue de + 12 V.

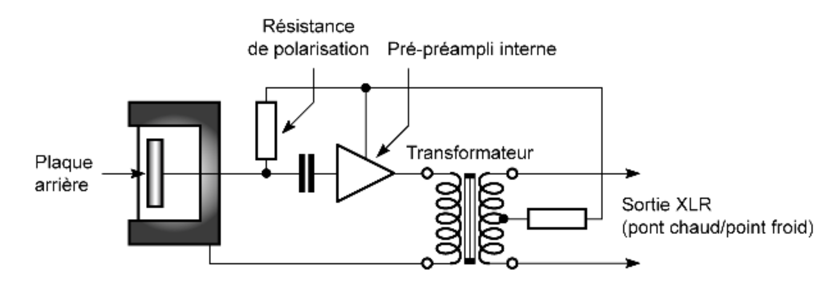
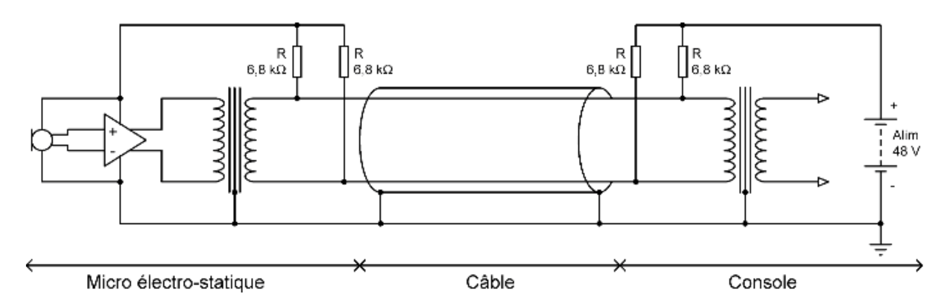


Schéma de principe de l'**alimentation fantôme** d'un microphone électrostatique.



Alimentation fantôme alimentant un microphone électrostatique.

Il existe deux normes d'alimentation T12 : la norme américaine Phase Standard (pôle positif de l'alimentation 12V sur la borne 2, adopté par Schoeps par exemple) et l'ancienne norme allemande Red Dot (pôle positif de l'alimentation 12V sur la borne 3). Ces systèmes ne mettent pas la masse à contribution.

Les microphones électrodynamiques et à ruban risquent d'être irrémédiablement endommagés s'ils sont accidentellement soumis à ce type d'alimentation – non à cause de la valeur de la tension utilisée, mais à cause du branchement de type asymétrique. Les microphones électrostatiques non spécifiés T12 ne fonctionneront pas correctement s'ils sont alimentés sous cette tension.

Allison. *Automation.* Premier système d'automation apparu au monde, le système Allison utilise des VCA, montés dans une électronique à part, à côté de la console. Les données de contrôle des VCA sont multiplexées et enregistrées en ping-pong sur les pistes 1 et 24 du multipiste analogique. Ce principe a été repris par d'autres systèmes, avant l'adoption de systèmes de stockage de masse issus de l'informatique (disquettes notamment).

→ *VCA*

All notes off. *MIDI.* Ce message d'utilisation exceptionnelle coupe toutes les voies d'un générateur de sons en envoyant 127 messages de relâchement de notes.

All pass filter. Voir « Filtre passe-tout ».

All sound off. *MIDI.* Ce message d'utilisation exceptionnelle coupe toutes les voies d'un générateur de sons, en remettant à zéro toutes les enveloppes. Il se distingue donc du message all notes off, qui simule le relâchement de toutes les notes, laissant les fins d'enveloppes se déployer normalement.

→ *All notes off*

Alnico. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* L'équivalent anglais est le **Ticonal**. Matériau employé dans le moteur magnétique des haut-parleurs et des microphones. Il tient son nom de ses composants : l'aluminium, le nickel et le cobalt. C'est un matériau performant utilisé seulement dans les réalisations de qualité à cause de son prix (on lui préfère la ferrite dans les composants courants). L'alnico est maintenant supplanté par un matériau encore plus performant et plus léger : le néodyme-fer-bore.



À gauche un aimant ferrite, à droite un aimant **alnico.** (photo : Marie-Anne Bacquet).

→ *Néodyme-fer-bore*

Alt. Voir « Alternate ».

Alternate (Alt). **1**. *Sampling et échantillonnage.* Bouclage d'un échantillon consistant à le lire normalement puis à l'envers, puis de nouveau normalement et ainsi de suite. Ce mode convient aux sons dont le timbre évolue au fil du temps, se prêtant donc mal à un bouclage forward, puisque le début et la fin du son ne « raccordent » pas directement.

→ *Bouclage ; Forward*

2. *Consoles.* En abrégé Alt. Ce terme, souvent sérigraphié sur le sélecteur d'écoutes de la section master (section centrale) d'une console, désigne une paire d'enceintes différentes de l'écoute principale (de petite taille par exemple).

→ *Section master*

Ambiance. *Postproduction et postsynchronisation.* Son enregistré lors d'un tournage (on parle souvent alors de son seul) ou reconstitué à partir de sonothèques ou d'enregistrements postérieurs au tournage, qui est censé

reproduire au mieux le fond sonore – réel ou supposé – d'une scène.

Par association, le terme désigne aussi toute une partie du montage son et du mixage d'un film dans laquelle sont concernés les bruits ne nécessitant pas de synchronisme particulier avec l'image car non associés à un élément visible de la scène.

Ambiance sonore. *Surround.* Également appelée par extrapolation **ambiance surround, effet surround** ou **son surround**. Dans la bande-son d'un film, l'ambiance sonore permet d'identifier ou de suggérer un lieu ou une situation (milieu urbain ou naturel, bruit de vent ou de foule, silence, etc.). Une ambiance sonore est généralement perçue de manière inconsciente comme une masse sonore globale et n'est pas nécessairement synchrone avec l'action qui se déroule à l'écran. Dans un système de reproduction sonore, les ambiances sont le plus souvent diffusées par les enceintes surround.

→ *Enceinte surround*

Ambiance surround. Voir « Ambiance sonore ».

Ambiophonie. *Surround.* Également appelée **ambiance sonore** ou **son surround**. Procédé de spatialisation ou définition d'un espace sonore.

→ *Ambiance sonore*

Âme. *Câbles et connectique.* Partie centrale d'un câble, correspondant au conducteur dans le cadre d'une liaison asymétrique. Elle est généralement entourée d'une gaine isolante puis d'un blindage, lui-même entouré d'une autre gaine.

Amorce. *Magnétophones.* Film plastique de couleurs variées, découpé à la largeur d'une bande magnétique. Il s'insère, par collage, avant et après les parties utiles d'un enregistrement, de façon à faciliter le repérage et le calage des sons.

Amortissant acoustique. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Matériau disposé à l'intérieur des enceintes pour minimiser les vibrations parasites des parois et absorber les ondes sonores. Les amortissants acoustiques les plus courants sont la laine de verre, la laine de roche, le feutre et les mousses. La quantité et la nature de l'amortissant influent sur le résultat sonore.

Amortissement pneumatique. Voir « Suspension acoustique ».

Ampère (A). *Unités.* Unité d'intensité du courant électrique dans le système international. 1 A est l'intensité d'un courant constant qui, maintenu dans deux conducteurs parallèles, rectilignes, de longueur infinie, de section circulaire négligeable et placés à une distance de 1 m l'un de l'autre dans le vide, produirait entre ces conducteurs une force égale à 2×10^{-7} N par mètre de longueur.

Amphenol. *Câbles et connectique.* Constructeur de connecteurs électriques, de câbles et de fibres optiques de renommée mondiale, jouissant d'une très bonne réputation dans le domaine de l'audio.

Amplificateur. *Amplification.* Appareil électronique qui amplifie un signal électrique : tension, courant ou puissance. L'amplificateur de puissance est l'avant-dernier maillon d'une chaîne audio avant les enceintes. Son rôle est d'amener le signal électrique à un niveau suffisant pour alimenter les enceintes. La puissance va de 3 à 300 W en Hi-Fi et jusqu'à 5 000 W en sonorisation. Une configuration commune est de faire passer le signal d'entrée de 1 V sous 10 kΩ (soit 100 mW), à 20 V sous 8 Ω (soit 50 W). Il y a là une amplification en tension de 20 et une amplification en courant de 500 000.

La puissance délivrée par un amplificateur est :

$$P = UI \quad \text{ou} \quad P = \frac{U^2}{R}$$

avec P en watts, R en ohms, U en volts et I en ampères.

On distingue quatre grandes familles technologiques : les tubes, les transistors, les hybrides et les amplificateurs numériques.

Les tubes ont été utilisés en premier, les transistors sont apparus durant les années 1950. De nos jours, les deux technologies cohabitent, chacune ayant ses partisans. Les tubes sont appréciés pour leur douceur, leur « rondeur », qui estompe bon nombre de petits défauts générés par les autres appareils. Quant aux transistors, ils sont capables de fournir le courant avec une grande rapidité et une bande passante très large. Si certains ont reproché aux semi-conducteurs une certaine dureté du son, ces défauts sont de nos jours maîtrisés et les transistors sont certainement capables de se rapprocher au plus près de la réalité sonore.

La pratique montre que le soin de la réalisation prime sur la technologie employée.

Un amplificateur se compose de trois parties principales :

– l'alimentation, qui transforme la source d'énergie, généralement le courant secteur alternatif en courant continu pour l'électronique. Pour cela, il faut un transformateur qui donne la ou les tensions nécessaires, des circuits de redressement pour obtenir le continu avec de gros condensateurs pour le lissage, et divers circuits permettant d'obtenir le courant le plus constant et le plus propre possible ;
– l'étage d'amplification, qui a pour rôle d'augmenter le niveau de la modulation à la tension convenable. Le signal d'entrée est traité par plusieurs tubes ou transistors, les technologies employées sont extrêmement nombreuses et variées, chacune ayant ses avantages et ses inconvénients ;
– l'étage de puissance, qui lui, fournit le courant seulement, puisque la tension est obtenue précédemment. Ici aussi, tubes et transistors sont employés. Parfois, les étages de gain de tension et de gain de courant sont imbriqués.

Peuvent être adjoints à cela des circuits de protection, de surveillance et des accessoires tels que des télécommandes, etc.

Les autres caractéristiques qui définissent un amplificateur sont : l'impédance d'entrée, l'impédance de sortie et le facteur d'amortissement, la classe de fonctionnement, la distorsion, la stabilité, le temps de montée et la dynamique. Les amplificateurs sont catalogués en classes (classes A, B, AB, C, D, E, F, H, etc.) suivant la façon dont est traité le cycle complet du signal sinusoïdal dans l'étage final de puissance.

L'usage de l'appareil influence sa construction, sa technologie et ses caractéristiques : Hi-Fi domestique, amplificateur monitoring de studio, amplificateur de sonorisation… Chaque application a ses contraintes en matière de qualité sonore, de puissance, d'impédances d'entrée et de sortie, de connexion, d'installation, de robustesse, etc.

→ *Tube électronique ; Transistor ; Transformateur ; Facteur d'amortissement ; Classe ; Distorsion ; Temps de montée ; Dynamique*

Amplificateur A/V (Audio/Vidéo) home cinema. *Surround, Amplification.* Amplificateur construit pour les besoins du home cinema capable d'amplifier selon les modèles un certain nombre d'enceintes avec une puissance de plusieurs centaines de watts. Un ampli A/V est équipé de décodeurs Dolby DTS avec leurs extensions, de processeurs de traitement du signal de type THX et de DSP surround (normal surround, cinema studio large hall, etc.) avec des possibilités de mise à jour (update). Ces paramètres permettent de gérer des sources et des médias audio analogiques et numériques en stéréo et en multicanal. Il gère également les sources vidéo. Un tuner y est parfois intégré.

Principales parties d'un amplificateur A/V (Audio/Vidéo) :
– un décodeur audio qui gère les différents standards audio (Dolby Surround, Dolby Digital, THX, DTS) ;
– une gestion des entrées et sorties vidéo aux différents standards (vidéo, S-vidéo, composites et DVI) ;
– un bloc de 5 amplificateurs de puissance pour l'avant gauche, le centre, l'avant droit, l'arrière gauche et l'arrière droit. L'amplificateur grave des systèmes 5.1 est situé dans le caisson grave séparé.

→ *Dolby (laboratoires) ; DTS (société) ; Processeur ; THX (label)*

Amplificateur bridgé. Voir « BTL ».

Amplificateur de puissance. *Amplification.* Dispositif électronique actif branché sur le secteur. Il transforme une faible modulation électrique de l'ordre du volt fournie par une source (par exemple une console de mixage) en un signal électrique plus élevé d'une centaine de volts qui peut alimenter les haut-parleurs d'une enceinte. Pour amplifier le signal audio, les amplis utilisent des transistors. Différentes technologies permettent de réaliser cette amplification, elles sont définies par la classe d'amplification : classe A, B, AB, H, etc. L'alimentation électrique d'un ampli est très importante. Sa conception conditionne la qualité de l'ampli. Son architecture peut être à alimentation linéaire ou à alimentation à découpage.

Le système est équipé d'une entrée ligne d'une sensibilité d'environ 1 V, dont la sortie délivre un signal de plusieurs dizaines – voire centaines – de volts en basse impédance.

La puissance d'un ampli s'exprime en watts (W) et varie en fonction de la charge d'impédance (enceinte) qui lui est appliquée. Pour la grande majorité des amplis, la puissance est inversement proportionnelle à l'impédance. Plus l'impédance augmente, plus la puissance diminue. Les constructeurs indiquent des puissances dans des impédances différentes. Généralement, un ampli à alimentation linéaire qui délivre une puissance de 1 000 W dans 2 Ω en débitera la moitié dans 4 Ω, soit 500 W, et le quart dans 8 Ω, soit 250 W. Pour les amplis à alimentation à découpage, le calcul n'est pas aussi simple (voir les fiches techniques des amplis). La puissance RMS est celle qui peut être fournie en continu. La puissance crête, qui peut être de 3 dB supérieure à la puissance RMS, ne peut être délivrée longtemps (quelques millisecondes). Elle reste intéressante pour la reproduction musicale, car elle permet une bonne réponse des sons transitoires. Le facteur d'amortissement est aussi une caractéristique importante, notamment pour les haut-parleurs de grave de très forte puissance et les enceintes ayant une charge acoustique complexe.

→ *Puissance crête ; Facteur d'amortissement ; Charge acoustique*

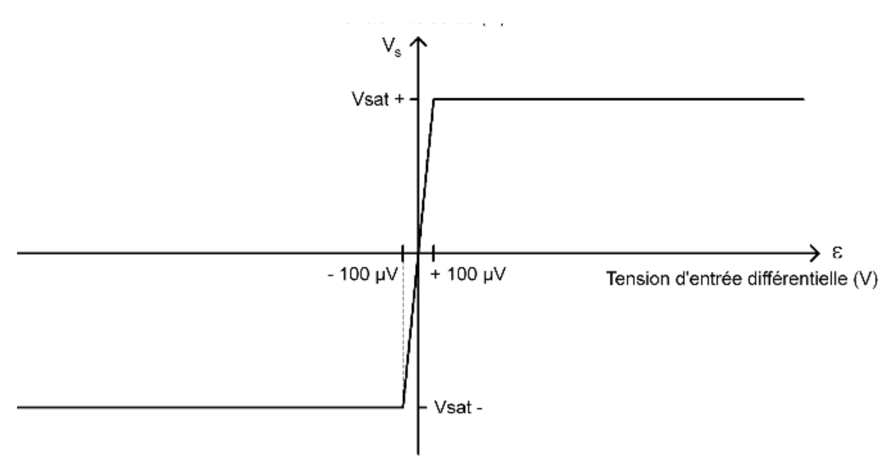
Amplificateur différentiel. *Électronique, Amplification.* Amplificateur utilisé principalement dans les préamplificateurs pour lesquels l'insensibilité aux bruits parasites doit être un facteur primordial. Cet amplificateur fait la différence entre les potentiels présents sur les deux fils portant le signal (un fil est au potentiel V_a et l'autre au potentiel V_b, ce qui donne une tension $U = V_a - V_b$), et y applique un gain en tension K. On obtient ainsi V_s, la tension de sortie, qui vaut :

$$V_s = K(V_a - V_b)$$

Ainsi, lorsqu'un parasite électromagnétique atteint les fils, il en résulte une augmentation (ou baisse…) de potentiel V_p identique sur ces deux fils, qui ne modifiera pas le signal originel :

$$V_s = K[(V_a + V_p) - (V_b + V_p)] = K(V_a - V_b)$$

Une amplification différentielle peut être réalisée par un montage à transistors, un AOP, ou plus simplement un amplificateur différentiel intégré.



Évolution de la tension de sortie d'un **amplificateur opérationnel** en fonction de la tension différentielle d'entrée.

Amplificateur en pont. Voir « BTL ».

Amplificateur intégré. *Amplification.* Combinaison dans un même boîtier d'un préamplificateur et d'un amplificateur. C'est la formule la plus courante en Hi-Fi domestique. Elle est souvent employée pour réduire le prix de revient du système puisqu'on n'utilise qu'un seul boîtier. Il est possible d'atteindre le même niveau de qualité qu'avec un préamplificateur et un amplificateur séparés si l'amplificateur intégré est fabriqué sans soucis d'économie, car la complémentarité des circuits et l'absence de liaisons extérieures sont des facteurs favorables à la qualité.

→ *Préampli RIAA ; Amplificateur*

Amplificateur opérationnel. *Électronique.* Également appelé **AOP** ou **ampli op**. Circuit intégré amplificateur ayant une impédance d'entrée et un gain extrêmement élevés, ainsi qu'une impédance de sortie très faible (au maximum une centaine d'ohms). Il ne s'utilise pas tel quel, et en fonction de l'utilisation à laquelle on le destine, il est nécessaire de lui adjoindre quelques composants périphériques (résistances et/ou condensateurs). Il est souvent alimenté par deux tensions symétriques, l'une positive et l'autre négative (couramment appelées + V_{cc} et – V_{cc}).

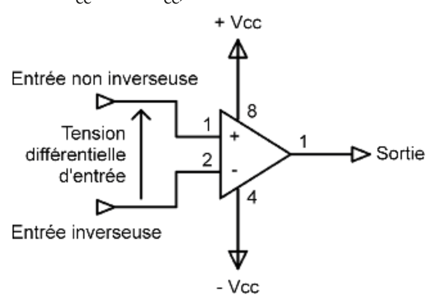


Schéma de l'**amplificateur opérationnel** avec ses alimentations.

Dans le cas d'un AOP idéal, la partie oblique de la caractéristique se rapproche de la verticale.

L'amplificateur opérationnel peut être utilisé dans la constitution de différents montages : adaptateur d'impédance (montage suiveur de tension), amplificateur de tension inverseur ou non, amplificateur différentiel, sommateur, soustracteur, filtre actif, oscillateur, intégrateur, dérivateur, gyrateur, etc.

→ *Circuit intégré ; Impédance ; Résistance ; Condensateur ; Tension ; Filtre*

Amplification. *Amplification.* Action d'augmenter l'amplitude d'un signal audio.

L'amplification se fait en tension, en courant ou en puissance. Un signal de 1 V à l'entrée d'un amplificateur de puissance ayant un gain de 20 aura une amplitude de 20 V en sortie, ce qui donnera une puissance de 100 W sous une charge de 4 Ω.

→ *Gain*

Ampli op. Voir « Amplificateur opérationnel ».

Amplitude. *Acoustique.* Valeur crête, positive ou négative, d'une quantité alternative. L'amplitude d'un son périodique est sa valeur maximale de variation (pression et dépression) autour du point d'équilibre que constitue la pression atmosphérique.

→ *Son périodique*

Analogique. *Électronique.* Un signal (ou une tension) analogique est de type continu, par opposition à un signal numérique qui est discontinu. Les variations du signal sont ainsi progressives dans le temps.

Analyseur de spectre. *Appareils de mesure.* Appareil de mesure donnant une représentation de la transformée de Fourier rapide d'un signal (FFT, Fast Fourier Transform). L'abscisse représente les fréquences, généralement en audio de 20 Hz à 20 kHz, et l'ordonnée le niveau en dB. La courbe peut être matérialisée sur un écran d'oscilloscope, un afficheur à cristaux liquides ou un moniteur informatique. L'appareil sert surtout à la mesure de la courbe de réponse d'un processeur de signal, de l'acoustique d'une salle ou d'une chaîne audio complète. Les analyseurs conventionnels utilisent une résolution de fréquence de tiers d'octave, mais des résolutions supérieures sont nécessaires – notamment aux basses fréquences – pour identifier les problèmes acoustiques (par exemple les ondes stationnaires).

→ *FFT ; Onde stationnaire*

Analyseur tiers d'octave. *Appareils de mesure.* Type d'analyseur de spectre en temps réel constitué de multiples filtres passe-bande de largeur de bande égale à un tiers d'octave (pour sa fréquence centrale). Le filtre centré à 1 000 Hz aura donc une largeur de bande de 2 × 1 000/3 = 666 Hz. Chaque bande est donc aussi espacée des bandes contiguës d'un tiers d'octave. Chaque filtre commande un affichage de la valeur RMS du signal contenu dans la bande sous la forme, très souvent, d'une colonne de Led. La pondération, c'est-à-dire le temps de descente de chaque colonne, est réglable.

On trouve le plus souvent des analyseurs dotés de 31 bandes de fréquences, qui sont alors : 20, 25, 31, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000, 6300, 8000, 10 000, 12 500, 16 000, 20 000 Hz.

On trouve de tels appareils dans les studios de mixage, pour apprécier visuellement la répartition spectrale du mixage. Néanmoins, l'utilisation principale des analyseurs tiers d'octave est la mesure de la réponse d'une chaîne audio complète, amplificateurs, haut-parleurs et acoustique de la pièce à l'aide d'un bruit rose. L'appareil est alors associé à un microphone étalon branché sur son entrée. Pour cette raison, de nombreux analyseurs tiers d'octave sont équipés d'une entrée micro avec alimentation fantôme et d'un générateur de bruit rose intégré.

On dit souvent qu'on « équalise » une salle lorsqu'on corrige la courbe de réponse de la chaîne en se fondant sur la mesure faite avec un analyseur tiers d'octave. La correction se fait en agissant sur un égaliseur graphique reposant sur la mise en parallèle de filtres à niveau ajustable, identiques à ceux de l'analyseur.

Anéchoïque. *Acoustique.* Se dit d'un milieu de propagation au sein duquel les réflexions sont inexistantes.

→ *Propagation ; Réflexion*

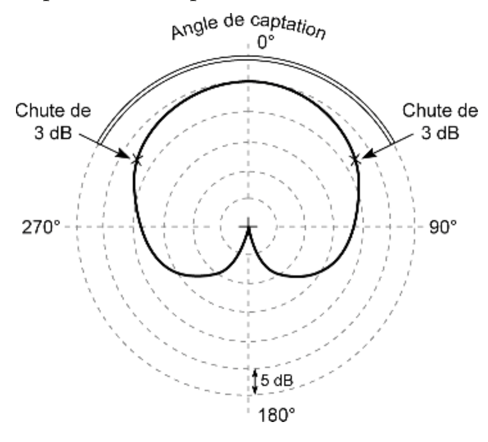
Angle de captation. *Microphonie.* L'angle de captation d'un microphone correspond à

l'angle pour lequel le niveau reste constant et ne chute pas de plus de 3 dB.

Dans le cas d'un microphone cardioïde, l'angle de captation est de 130°. Cela indique que le niveau reste constant de – 65° à + 65° par rapport à l'axe 0° face au microphone. Au-delà de ces deux valeurs, il y a une atténuation (de 3 dB), qui va grandissante pour des angles supérieurs. Par exemple, il y a 6 dB d'atténuation à + 90° et – 90°, et un affaiblissement total à 180°. Quelle que soit la directivité du microphone, l'axe 0° représente la sensibilité maximale du transducteur, c'est son niveau de référence.

Voici quelques angles de captation :

– pour le microphone omnidirectionnel : 360° ;
– pour le microphone infracardioïde : 200° ;
– pour le microphone cardioïde : 130° ;
– pour le microphone hypercardioïde : 105° ;
– pour le microphone bidirectionnel : 90°.



Angle de captation de 130° pour un microphone cardioïde à une fréquence de 1 kHz.

Pour que la restitution de la source sonore ne subisse pas de dégradation spectrale ainsi que de diminution du niveau d'intensité directe, la source sonore devra se trouver à l'intérieur de l'angle de captation du microphone.

→ *Transducteur ; Omnidirectionnel ; Infracardioïde ; Bidirectionnel ; Cardioïde ; Hypercardioïde*

Angle de couverture (du haut-parleur). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Angle pour lequel les enceintes acoustiques conservent leur bande passante. Les fréquences aiguës s'affaiblissent vite hors de l'axe déterminant l'angle de couverture. On exprime également cette caractéristique par les directivités horizontale et verticale.

→ *Directivité*

Angle de prise de son stéréophonique. *Stéréophonie.* L'angle de prise de son stéréophonique s'exprime en degrés de chaque côté du centre du système de prise de son (par exemple ± 50°, ce qui équivaut à un angle total de 100°) et se détermine par rapport aux limites latérales de l'image stéréophonique.

Un angle de prise de son bien choisi permet de conserver un rapport identique entre la position d'origine des sources sonores et celles reproduites dans l'image virtuelle entre les haut-parleurs, malgré un angle (normalisé à 60°) qui est rarement le même que l'angle de prise de son stéréophonique.

L'angle de prise de son stéréophonique se choisit en fonction de la taille de la source sonore. Il diffère selon les procédés. Il dépend de l'ouverture angulaire et/ou de l'espacement entre les microphones, tout en tenant compte de la directivité des microphones utilisés.

La distance entre la source sonore et le système de prise de son doit être en général bien supérieure à la distance entre les microphones. Avec un orchestre par exemple, si la distance entre le système de prise de son et les musiciens est de l'ordre de 5 m, la distance séparant les microphones ne devrait raisonnablement pas dépasser 50 cm (soit un rapport de 10 pour 1). Cela ne signifie pas que des distances supérieures à 50 cm entre les microphones lors de la

prise de son ne sont pas possibles. En revanche, de nombreux autres facteurs physiques et psychoacoustiques interviennent et peuvent nuire à l'homogénéité de l'image sonore quand ce rapport n'est pas respecté.

Un angle de prise de son stéréophonique trop fermé a tendance à latéraliser les sources lors de la reproduction ou à entraîner une distorsion frontale prononcée. Un angle de prise de son trop ouvert aura tendance à centrer les sources sonores dans l'image stéréophonique.

Hormis la solution consistant à procéder par tâtonnement, l'angle de prise de son stéréophonique précis se détermine de la façon suivante : on mesure l'angle occupé par la source sonore « vue » par rapport à la position du système de prise de son. L'instrument idéal pour cette mesure est le crocodile (viseur optique).

– Avec un couple coïncident (stéréophonie d'intensité), lorsque l'on diminue l'angle physique des microphones, on augmente l'angle de prise de son, et inversement.
– Avec un couple AB (ou couple espacé, stéréophonie de temps), lorsque l'on diminue l'espacement entre les deux microphones, on augmente l'angle de prise de son, et inversement.
– Avec un couple équivalent (ou couple hybride, stéréophonie mixte), on augmente l'angle de prise de son si l'on diminue l'espacement des capsules et/ou si l'on ferme l'angle physique des deux microphones, et inversement.

→ *Crocodile ; Couple coïncident ; Stéréophonie d'intensité ; Couple AB ; Stéréophonie de temps Couple équivalent* ; *Stéréophonie mixte*

Anode. *Électronique.* Patte d'un composant électronique par laquelle entre le courant en fonctionnement normal (dans le cas d'une diode, le courant entre par l'anode et sort par la cathode – fonctionnement normal) ; dans l'autre sens, le courant ne passe pas, sauf si on applique une tension trop élevée (dans ce cas, le courant va passer mais également détruire le composant – fonctionnement anormal). L'anode correspond à la patte notée + des condensateurs ou à la patte la plus longue des diodes électroluminescentes. Dans le cas d'une lampe, elle s'appelle également plaque. Sur les diodes classiques, c'est la patte la plus éloignée du trait apparaissant sur le corps de la diode.

→ *Condensateur ; Diode électroluminescente*

Antenne active. *Microphones HF.* Antenne équipée d'un amplificateur, assurant un gain de quelques dB du signal de sortie par rapport à une antenne passive. Dans des conditions de réception précaires, on peut ainsi améliorer la qualité de la transmission HF audio.



Antenne active Sennheiser A12 AD.

→ *Antenne passive*

Antenne passive. *Microphones HF.* Antenne non pourvue d'un amplificateur. Elle peut être omnidirectionnelle ou directionnelle.

Anti-aliasing filter. Voir « Filtre antirepliement ».

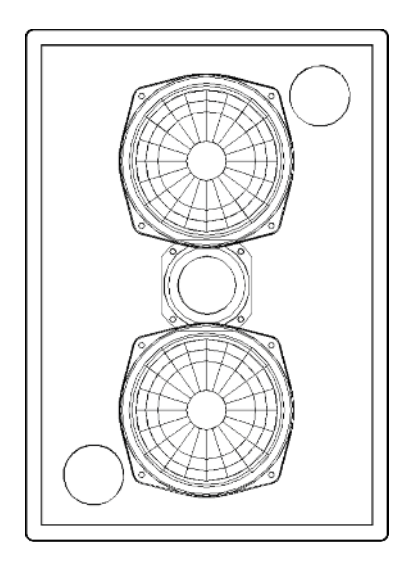
Antistaking. *Vinyle.* Dispositif de contrôle incorporé aux bras de lecture des disques microsillons compensant l'inégalité entre la force centripète qui tire la cellule vers le centre du disque et la force centrifuge qui pousse la cellule vers l'extérieur. Ainsi le diamant reste bien centré au milieu du sillon.

→ *Microsillon ; Cellule ; Diamant ; Sillon*

AOP. Voir « Amplificateur opérationnel ».

Appolito (système d'). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Le docteur acousticien Joseph d'Appolito a rendu populaire un certain arrangement des haut-parleurs appelé configuration d'Appolito, dans lequel deux boomers en parallèle encadrent un tweeter. Cette disposition résout les problèmes de directivité horizontale et verticale, et offre une bonne restitution de l'espace sonore. Elle permet d'obtenir des colonnes étroites par l'emploi de deux petits boomers au lieu d'un grand. Couchée horizontalement, elle offre un parfait équilibre médiums/aigus, quelle que soit la position de l'auditeur. Elles sont utilisées en sonorisation, en studio et comme voie centrale d'un système home cinema.

→ *Boomer ; Tweeter ; Directivité (des enceintes)*



Enceinte APG MC2 avec bafflage d'**Appolito**.

Arceau. *Casques audio.* Pièce en plastique, éventuellement rembourrée, reliant les deux oreillettes d'un casque et assurant leur maintien en épousant la forme de la tête du porteur. Certains arceaux sont dédoublés en deux branches minces, d'autres rembourrés pour un meilleur confort. Dans le cas d'un câble unilatéral, l'arceau sert de passage de câble pour l'oreillette opposée.

→ *Oreillette ; Unilatéral*

Argenture. *Vinyle.* C'est une des phases de la fabrication des vinyles en usine de pressage. On pulvérise sur l'acétate une solution à base de nitrate d'argent qui le rendra conducteur électriquement. La laque est mise en rotation sur un tour, et une solution de nitrate d'argent est projetée dessus. On procédera ensuite à la galvanoplastie qui consiste à épaissir le dépôt métallique (nickel) dans un bain d'électrolyse pour permettre son décollement de la laque gravée et obtenir un père.

→ *Acétate ; Galvanoplastie ; Père*

Armer (une piste). Voir « Ready ».

ASCII (American Standard Code for Information Interchange). *Direct to disc.* Format de codage standard des caractères alphanumériques, d'une longueur d'un octet, utilisé pour les données de texte. Le code ASCII utilise des combinaisons de mots de 7 bits ou 8 bits pouvant identifier 128 ou 256 valeurs. L'ASCII standard utilise 7 bits pour représenter toutes les lettres majuscules et minuscules, les chiffres 0 à 9, les signes de ponctuation et les caractères de contrôle spéciaux utilisés en anglais (États-Unis). La plupart des ordinateurs actuels bâtis autour d'un processeur ×86 prennent en charge l'emploi des codes ASCII étendus, qui utilisent le

huitième bit de chaque mot et permettent ainsi d'identifier 128 caractères supplémentaires, tels que les caractères spécifiques à certaines langues ou les symboles graphiques.

ASIO (Audio Streaming Input Output). *Audionumérique.* Entrée/sortie de flux audio. ASIO est une architecture de pilotes (drivers) de cartes audionumériques créée par la société Steinberg. À l'origine créée pour Cubase, elle a été adoptée par la plupart des fabricants de logiciels et de cartes audio. L'intérêt particulier des pilotes (drivers) ASIO est leur faible latence (temps de traitement), qui se traduit par un très faible retard entre les entrées et les sorties de la carte son.

→ *Driver ; Latence*

ASPEC (Adaptive Spectral Perceptual Entropy Coding). *Audionumérique.* Algorithme de réduction de débit audionumérique développé conjointement par AT&T Bell Labs (États-Unis), Thomson (France), la Fraunhofer Society (Allemagne) et le CNET. C'est la base de la norme ISO/MPEG avec le procédé Musicam. Cet algorithme, comme la quasi-totalité des procédés de réduction de débit audionumérique, repose sur les principes de masque interfréquences et de fusion temporelle des informations auditives au sein du cerveau. L'ASPEC fut avant tout développé pour la transmission de données audionumériques par ISDN (Numeris). Le taux de réduction est variable selon les applications.

→ *Algorithme ; Réduction de débit audionumérique ; ISDN*

Asservissement. 1. *Magnétophones*. Ensemble de fonctions gérées par microprocesseur, évitant tout à-coup dans les transports de bande, en régulant soigneusement l'alimentation des moteurs des bobines débitrice et réceptrice pour maintenir constante la tension de la bande magnétique.

2. *Électronique, Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. État par lequel une certaine grandeur physique impose ses lois de variations à une autre grandeur, sans que la réciproque soit vraie. Dans le système d'asservissement des haut-parleurs actuels, le signal de sortie est capté sur la membrane du haut-parleur et comparé instantanément au signal d'entrée. La différence entre les deux signaux est immédiatement réinjectée pour compenser les défauts éventuellement produits par les maillons de la chaîne.

Dans les amplificateurs ou préamplificateurs audio, la seule forme d'asservissement que l'on trouve est appelée contre-réaction. Elle consiste à réinjecter en entrée d'un étage une partie du signal de sortie.

→ *Membrane (du haut-parleur)*

Assistant son (radio et vidéo). *Broadcast.* Responsable du déploiement des moyens techniques, de leur mise en œuvre et de leur rangement méticuleux après l'émission ou la production, l'assistant son doit également signaler les pannes éventuelles ou les anomalies de fonctionnement du matériel. Il est capable d'assurer une maintenance de premier niveau.

Dans les émissions importantes, l'assistant son radio aide et seconde l'opérateur ou le preneur de son radio pour la mise en place des microphones, le réglage des retours ou de la sonorisation du studio ou du plateau. On lui confie dans des enregistrements d'orchestre la gestion de la patchlist (liste d'affectation des sources au patch du studio). Il est en liaison avec la cabine par l'intermédiaire d'un système d'ordre mobile de ceinture (beltpack), à fil ou HF.

Sur les événements sportifs, l'assistant son vidéo est souvent responsable d'un microphone canon (ce dernier, pointé sur l'action de jeu et une fois mélangé avec la prise de son d'ambiance, va donner davantage de réalisme à la scène). Un match de football de D1 nécessite au minimum 4 assistants son sur la touche.

→ *Beltpack*

Asymétrie. *Câbles et connectique.* Principe de liaison audio dans lequel le signal est trans-

mis par un conducteur entouré d'un blindage qui assure son retour. C'est la liaison la plus courante en Hi-Fi, elle se distingue de la liaison professionnelle, qui est symétrique avec deux conducteurs et un blindage.

→ *Symétrique*

Asymétrique. *Câbles et connectique.* Se dit d'un câble ne comportant que deux conducteurs (signal et masse) aux caractéristiques physiques différentes (conducteur et blindage). C'est donc le blindage qui assure à la fois le retour du signal (bouclage du circuit électrique) et la protection face aux parasites. Sur de grandes longueurs (supérieures à plusieurs mètres), le signal asymétrique est assez sensible aux éventuelles interférences électromagnétiques survenant lors de son transport. Il faut donc éviter les liaisons asymétriques d'une longueur supérieure à quelques mètres.

ATB. *Logiciels de mesure.* Système de mesure sur ordinateur, commercialisé par Kirchner Elektronik et comprenant une carte 8 bits, un convertisseur 12 bits et un logiciel. Les mesures possibles sont : la réponse en fréquences, la réponse en phase, la réponse en impédance, la distorsion, le Waterfall, les paramètres Thiele et Small et le RT60. Le générateur produit les signaux suivants : sinus, carrés, triangle, impulsions dans la gamme 1 Hz-30 kHz avec une THD inférieure à 0,01 %.

ATM (Asynchronous Transfer Mode). *Audionumérique.* Standard de transmission de données, employé en audio, qui utilise des paquets de 53 octets, dont 48 sont disponibles pour l'utilisateur avec un débit de 25 et 155 Mbits · s^{-1}. Ce débit devrait attendre 622 Mbits · s^{-1}, ce qui permettrait de transmettre de la vidéo ITU-R 601 non compressée.

→ *Octet*

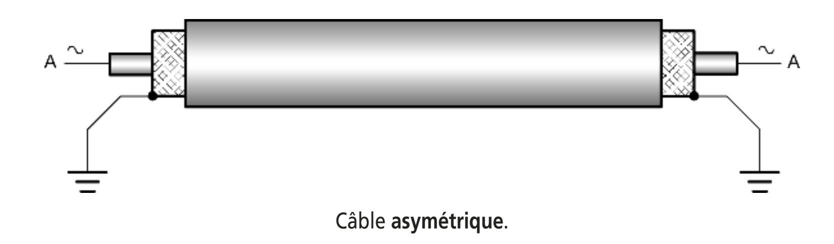
ATRAC (Adaptive TRansform Acoustic Coder). *Audionumérique.* Codage par transformation acoustique adaptative. Cet algorithme de réduction de débit audionumérique a été développé par Sony (Japon) pour le MiniDisc. L'encodeur ATRAC reçoit un signal contenant deux canaux en 16 bits à la fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz, donc identique à celui du compact disc (CD). Cependant, le débit de sortie est seulement de 292 Kbits · s^{-1} et non de 1,4 Mbit · s^{-1} comme le CD, soit cinq fois plus faible. Le taux de compression du MiniDisc est donc d'environ 1/5.

Cette méthode de réduction de débit repose sur deux grands principes :

– une combinaison de codage en sous-bande et de codage par transformée MDTC (transformée en cosinus discrète modifiée), qui permet de passer de l'encodage d'origine temporel MIC à un encodage fréquentiel ;

– une exploitation précise des aspects fondamentaux de la psycho-acoustique (seuil de l'audition, effets de masque, bandes critiques).

Fonctionnement de l'ATRAC. Le contenu fréquentiel du signal entrant est d'abord analysé (voir figure). Le spectre audio global est partagé en trois bandes de fréquences : hautes, médiums et basses. Cette séparation est faite



Câble **asymétrique**.

au moyen d'un filtre appelé filtre miroir en quadrature QMF (Quadrature Miroir Filter) de la façon suivante. On isole d'abord les hautes fréquences supérieures à 11 kHz, puis on sépare les fréquences basses des fréquences médiums en deux bandes (0-5,5 kHz ; 5,5-11 kHz). Pendant l'analyse des fréquences basses et médiums, la bande des hautes fréquences est retardée afin de conserver une corrélation temporelle. Ces trois bandes passent ensuite séparément dans le circuit MDCT (Modified Discrete Cosine Transform). Il s'agit d'une transformée mathématique extrêmement complexe, comparable à la méthode d'analyse de Fourier. Le son, qui se situe encore dans le domaine temporel, est analysé. Pour chaque fragment temporel, on extrait les fréquences qui le composent et leurs niveaux respectifs. À ce moment, on passe du domaine « temps » au domaine « fréquence ». Avant la transformation dans le MDCT, on détermine la longueur de chaque bloc.

L'analyse et la transformation temps/fréquence de l'onde sonore s'effectuent sur des blocs de données, c'est-à-dire qu'un certain nombre d'échantillons sont saisis et traités en un bloc. Si l'on modifie la taille d'un bloc, on modifie le nombre d'échantillons qui le compose et donc le temps et l'espace nécessaires à son traitement. Le temps maximal d'analyse pour un seul bloc est de 11,6 ms. Il y a 8 autres valeurs de temps possibles (la plus faible est de 11,6/8 = 1,45 ms). Ce temps d'analyse est choisi en fonction de la forme et de la nature de l'onde à cet instant (transitoire ou fréquence continue).

En complément à ce découpage temporel, on pratique une séparation fréquentielle en 52 bandes calquées sur les bandes critiques de l'appareil auditif :

– 20 bandes critiques pour les basses fréquences ;
– 16 bandes critiques pour les médiums ;
– 16 bandes critiques pour les fréquences aiguës.

Le signal de sortie des blocs MDCT est dans le domaine fréquentiel, il peut être considéré comme une analyse fréquence/niveau du son pendant un créneau d'un certain temps. À partir de ce signal de sortie, il est possible de prendre en compte les phénomènes psycho-acoustiques afin de réduire le débit de données. On peut alors contrôler les niveaux de seuil et les effets de masque. Le signal de sortie enregistré sur le disque définit la longueur des mots, le facteur d'échelle et les données de spectre (les données de chaque bloc).

Le signal de sortie encodé de 292 Kbits · s^{-1} est complété par les codes de correction d'erreurs ACIRC (Advanced Cross Interleave Reed-Solomon Coding), puis enregistré sur le disque.

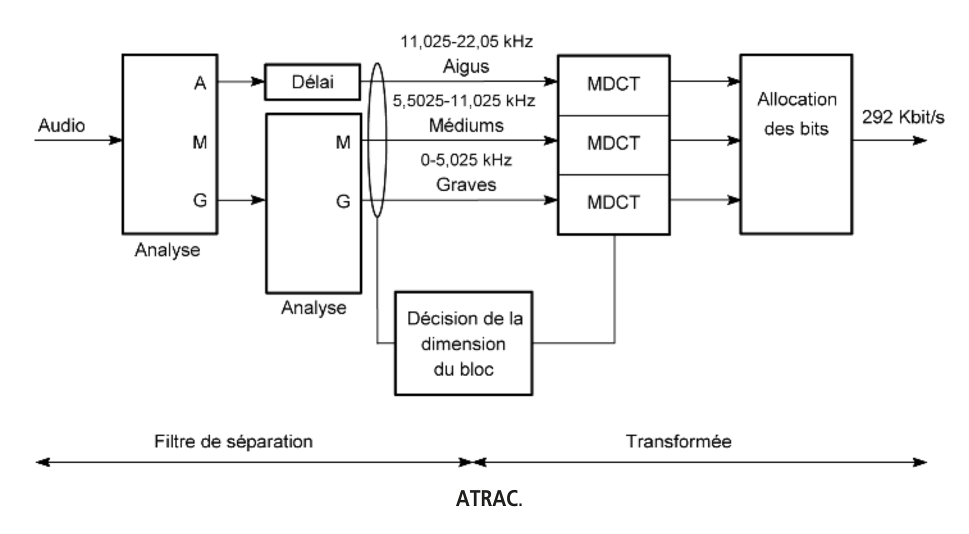
Au décodage, ces données sont restituées par la lecture, et vérifiées et corrigées si nécessaire. Dans chaque bande de fréquences, elles traversent un bloc MDCT inversé (IMDCT), à la sortie duquel elles sont synthétisées avec les autres fréquences pour obtenir le signal de sortie audionumérique correct. Le signal original est reconstruit, avec pour seule modification l'absence des parties supprimées. Toutefois, ces parties n'étant pas nécessaires à la première étape, la différence entre l'entrée originale et la reconstitution ATRAC est minime.

→ *Algorithme ; Réduction de débit audionumérique ; MiniDisc*

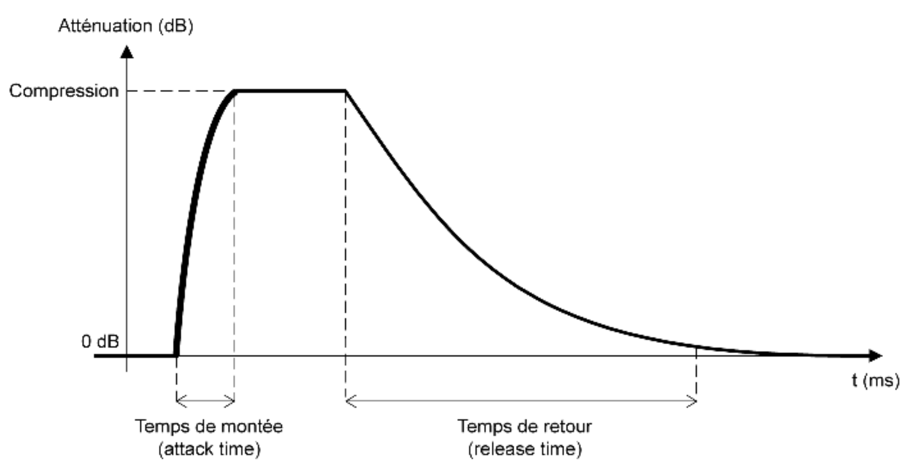
Attack. Ce paramètre indique généralement une durée d'attaque, que ce soit au sein d'un générateur ADSR ou sur un compresseur, un noise-gate, etc. Les valeurs disponibles s'échelonnent le plus souvent entre quelques millisecondes et quelques centaines de millisecondes.

→ *ADSR*

Attack time. *Effets dynamiques.* Littéralement, temps d'attaque. Désigne le temps de montée d'un compresseur, d'un gate ou d'un expanseur. C'est le temps de mise en action de l'appareil.



ATRAC.



Temps de montée (**attack time**) et de retour d'un compresseur.

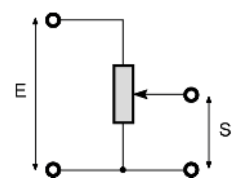
Pour un *compresseur*, le temps d'attaque ou de montée est le temps qu'il met, lors d'un accroissement du niveau d'entrée, pour obtenir le gain correspondant au niveau final. Il est réglable, entre quelques microsecondes et une centaine de millisecondes.

Pour un *gate*, le temps de montée est le temps que mettra l'appareil pour atteindre, lors du passage du niveau d'entrée au-dessus du seuil, le gain « ouvert » correspondant à ce nouveau niveau. Il est réglable, entre quelques microsecondes et une centaine de millisecondes.

Pour un *expanseur*, le temps de montée est le temps que mettra l'appareil pour atteindre, lors d'une brusque augmentation du niveau d'entrée, le gain correspondant à ce nouveau niveau. Il est réglable, entre quelques dizaines de microsecondes et une centaine de millisecondes.

→ *Expanseur ; Gate ; Compresseur*

Atténuation. Rapport entre le niveau du signal de sortie et le niveau du signal d'entrée d'un appareil quelconque. Physiquement, l'atténuation est l'inverse d'un gain. On parle d'atténuation lorsque le signal de sortie est de niveau plus faible que le signal d'entrée, c'est-à-dire que le gain est inférieur à 1. Comme le gain, l'atténuation s'exprime soit par un rapport soit en décibels (voir tableau).
Un potentiomètre entraîne une atténuation du signal qui dépend de sa position.



Atténuation : potentiomètre monté en atténuateur (ou fader).

Atténuation active (des casques audio). *Casques audio.* Circuit électronique utilisant le signal issu d'un micro placé sur chaque oreillette pour réinjecter le bruit, en opposition de phase, dans chaque transducteur. On obtient ainsi une atténuation efficace des bruits ambiants, surtout dans le grave (10 à 15 dB).

→ *Oreillette*

Atténuation passive (des casques audio). *Casques audio.* Réduction du niveau de bruit ambiant parvenant aux oreilles une fois que les oreillettes du casque sont en place. Avec un couplage circum-aural, des oreillettes spécialement conçues et une pression sur les oreilles élevée, on peut atteindre une atténuation passive de 15 dB voire davantage, au détriment du confort.

→ *Circum-aural ; Oreillette ; Pression de contact*

Audiogramme. *Physiologie de l'audition.* Graphique indiquant les performances de l'audition d'un sujet.

Audiométrie. *Physiologie de l'audition.* Discipline permettant de mesurer l'audition et de déceler les pathologies. L'audiométrie subjective se fait avec l'aide consciente du sujet ; l'audiométrie objective se fait sans participation active du sujet.

AudioSuite. *Direct to disc.* Format propriétaire des plug-ins de la société Digidesign (Pro Tools). Les traitements AudioSuite ne travaillent pas en temps réel, mais recréent un nouveau fichier audio dans lequel le traitement est appliqué de façon définitive.

→ *Plug-in*

Auditorium. *Postproduction et postsynchronisation.* En anglais : **foley room**. Terme spécifique à la postproduction cinéma désignant les studios d'enregistrement ou de mixage spécialisés dans le film ou la télévision.
Auditorium de *mixage* : studio de mixage cinéma ressemblant beaucoup à une salle de projection, mais avec très peu de sièges. La console de mixage est placée au 2/3 arrière de la salle. Derrière l'auditorium, une régie technique (nodal) contient tous les appareils qui n'ont pas besoin d'être à l'intérieur de l'auditorium (projecteurs, magnétophones multipistes, défileurs 35 mm, ordinateurs et disques durs, etc.).

Gain		Atténuation		Sortie/entrée	
Rapport	dB	Rapport	dB	Rapport	dB
n	20 log *n*	1/*n*	– 20 log *n*	*n*	20 log *n*
10	20 dB			10	20 dB
		10	20 dB	1/10	– 20 dB

Auditorium d'*enregistrement* : studio dans lequel sont enregistrés les postsynchronisations/doublages ou les bruitages. L'auditorium de bruitage est spécifique, car il contient des éléments de bruitage, c'est-à-dire des portes et fenêtres diverses, différents sols, un évier, un bac et une piscine. Contrairement au cas d'un studio de musique, la console se trouve dans le studio, ce qui implique que l'ingénieur du son contrôle ce qu'il enregistre à l'aide d'un casque.

→ *Postsynchronisation ; Doublage ; Bruitage*

Auditorium de mixage. *Postproduction et postsynchronisation, Surround.* Dans l'industrie du cinéma, un auditorium est un studio de mixage doté d'un volume et d'un système de reproduction sonore et visuel identiques à ceux d'une salle de cinéma. Les mixeurs ont ainsi une référence sonore pour mixer la bande sonore d'un film qui sera diffusé dans des salles de cinéma.

Lors de la réalisation d'une bande sonore, le mixeur crée à l'aide de sa console de mixage les canaux audio individuels selon l'encodage prévu, de quatre à huit, voire plus. Ensuite, à l'aide d'un encodeur type Dolby, DTS, SDDS, etc., chacun de ces canaux individuels est assemblé en un seul flux numérique qui peut alors être enregistré sur la pellicule d'un film (son optique), sur (CD-Rom), sur un disque DVD vidéo, etc. Dans les salles de cinéma et chez les particuliers avec leur home cinema, le décodeur Dolby Digital, DTS, SDDS… restitue à partir du flux numérique les canaux originels qui sont reproduits sur les enceintes. L'auditeur entend alors la bande sonore telle qu'elle a été prévue par le réalisateur et le mixeur.

Dans l'industrie de la musique, il n'existe pas à proprement parler d'auditorium spécifique au mixage musical en multicanal. L'ingénieur du son n'a pas de référence sonore, car l'acoustique de la pièce de diffusion et le type de home cinema utilisé par le particulier lui sont totalement inconnus. Cependant, ITU, EBU et SMPTE suggèrent qu'un studio de mixage ne doit pas dépasser un volume de 300 m^3, une surface de 30 à 40 m^2 et un temps de réverbération de 0,2 à 0,4 s avec des premières réflexions de 0 à 15 ms dans la bande 1-8 kHz. Selon ces mêmes organisations, toutes les enceintes doivent être placées sur un cercle imaginaire à égale distance du point d'écoute. Loin d'être l'environnement domestique d'un particulier, ces recommandations procurent des conditions de mixage appropriées.

Tout comme pour les bandes sonores des films, lors de la réalisation d'une bande musicale, l'ingénieur crée à l'aide de sa console de mixage les canaux audio individuels selon l'encodage prévu (généralement cinq canaux, voire six avec le LFE). Ensuite, à l'aide d'un encodeur type MLP, DSD, DTS, Dolby, etc., chacun de ces canaux individuels est assemblé en un seul flux numérique qui peut alors être enregistré sur un disque DVD audio, SACD ou encore sur un DVD vidéo dans le cas d'images de concert. Chez les particuliers ayant un home cinema (adapté à la diffusion de la



Auditorium de mixage cinéma.

musique), le décodeur approprié restitue à partir du flux numérique les canaux originels qui sont reproduits sur les enceintes. L'auditeur entend alors la musique telle qu'elle a été prévue par le compositeur, le musicien et l'ingénieur du son.

→ *Dolby (laboratoires) ; DTS (société) ; SDDS ; Son optique ; ITU ; EBU ; SMPTE ; LFE ; MLP ; DSD*

Auto-conformation. *Postproduction et post-synchronisation.* Opération automatique de conformation d'un montage son à un montage image. D'après une EDL (EDiting List) correspondant au montage image, un éditeur numérique sur disque dur reconstitue le montage son – à partir des sons d'origine de chaque plan – pour qu'il soit conforme (synchrone) à l'image.

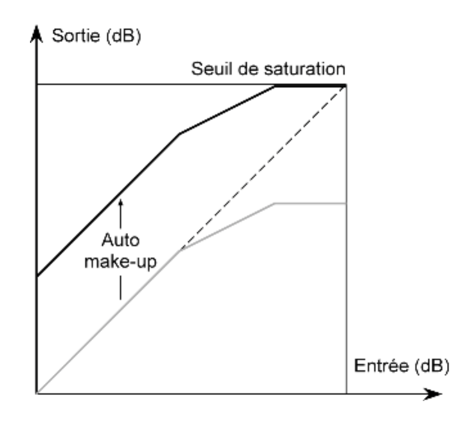
→ *EDL*

Autoloop. *Sampling et échantillonnage.* Fonction de bouclage automatique d'échantillon, assurant automatiquement la recherche de points de raccord de niveaux égaux, afin d'éviter tout click au point d'assemblage de la boucle.

→ *Click*

Auto-make-up. *Effets dynamiques.* Également appelé **make-up**. Fonction d'un compresseur de dynamique ou d'un limiteur qui consiste à augmenter le gain de sortie de l'appareil pour compenser la perte de niveau due à la compression, celle-ci agissant par une réduction de gain pour les signaux de niveaux élevés. Le make-up peut être réalisé au moyen d'un simple potentiomètre qui remontera alors le niveau de sortie. Sur les appareils numériques, il peut être enclenché par un simple bouton. L'augmentation de gain nécessaire est alors calculée par l'appareil en fonction du taux de compression et du seuil de façon que le niveau de saturation en sortie (0 dB full scale) soit inchangé.

→ *Compresseur ; Limiteur*



Effet de l'**auto-make-up** sur la courbe entrée/sortie d'un compresseur-limiteur.

Automation. *Automation.* Dispositif permettant de gérer automatiquement l'évolution dynamique des divers paramètres d'une console de mixage : cuts, niveaux (voire, dans le cas des consoles à commande numérique : égalisation, départs auxiliaires…), etc.

→ *Cut*

Automation event. *Automation.* Paquet de données constituant un des événements élémentaires pris en compte par l'automation (mouvement de fader, on/off de touche de mute). Ce concept est à rapprocher de celui d'un événement MIDI.

Automation VCA. *Automation.* Type d'automation reposant sur l'emploi d'amplificateurs commandés en tension (VCA) pour mémoriser et faire varier dynamiquement les niveaux des signaux. Très répandue à une époque, l'automation VCA a été remplacée par l'automation à faders motorisés, pour des questions de qualité audio et de commodité.

→ *VCA*

Autopan. *Effets temporels.* Abréviation de panoramique automatique. Effet permettant de faire passer le son d'un côté de l'image stéréo à l'autre, en choisissant la fréquence et la forme d'onde du signal de modulation,

généré par un LFO (à ne pas confondre avec un écho ping-pong).

→ *Ping-pong (délai) ; LFO*

Auto-punch. *Magnétophones.* Fonction d'enregistrement automatique. Le magnétophone effectue lui-même, après programmation des points d'entrée et sortie, les opérations de punch-in et punch-out nécessaires.

→ *Punch-in ; Punch-out*

Auto-takeover. *Automation.* Passage en lecture automatique au niveau de l'automation une fois une passe terminée.

Auto-touch. *Automation.* Sur une console dotée d'une automation gérant les faders tactiles, fonction permettant d'activer automatiquement un fader en écriture dès qu'on le touche. La piste d'automation revient d'elle-même sur les données déjà enregistrées dès qu'on lâche le fader.

AutoTune. *Effets temporels.* Nom d'un plugin d'effet créé par le Dr Andy Hildebrand à partir de recherches menées sur l'interprétation en temps réel de données sismiques. Commercialisé par Antares, AutoTune analyse automatiquement la hauteur d'un signal musical monophonique entrant et la recale en temps réel sur une gamme tempérée par time stretching intelligent. La technologie a ensuite été intégrée dans un processeur autonome. AutoTune a été développé pour que son action soit dépourvue d'effets secondaires perceptibles, mais certains l'utilisent comme un effet à part entière, grâce aux artefacts étranges se produisant quand on le pousse dans ses derniers retranchements. Il est très utilisé en studio d'enregistrement.

Auxiliaire (départ). *Consoles.* En anglais : **auxiliaire send** (**Aux Send**). Sur une console de mixage, circuit électronique permettant de prélever, via un potentiomètre rotatif, une partie du signal traversant la voie, avant ou après son passage par le fader de voie (modes de fonctionnement souvent commutables grâce à un sélecteur pré/post sur les modèles évolués). Les signaux ainsi prélevés sont sommés sur le bus auxiliaire correspondant, dont le niveau global se règle par l'intermédiaire du potentiomètre auxiliaire master send. Ce bus possède généralement une sortie physique dédiée sur la console (sauf modèles intégrant un multieffet) et une touche d'écoute en solo.

Selon qu'il est prélevé avant ou après fader, qu'il est mono ou stéréo, un départ auxiliaire possède différentes modalités d'utilisation. Voici des exemples d'applications :

– En mixage, on utilise généralement les départs auxiliaires mono en mode post (prélèvement après fader) pour alimenter des effets externes. Le niveau du signal ainsi envoyé varie selon la position du fader, ce qui assure un équilibre signal direct/signal d'effet constant.
– En enregistrement, on utilise généralement des départs auxiliaires mono en mode pré (prélèvement avant fader) pour établir un mixage différent de celui écouté en cabine. Il est envoyé aux casques des musiciens. Le niveau du signal ainsi envoyé ne varie pas lorsque l'ingénieur du son travaille sur les faders pour modifier sa propre écoute : les musiciens ne sont ainsi pas distraits dans leur écoute. Pour « personnaliser » l'écoute, on peut établir plusieurs balances casques sur des départs auxiliaires différents, utiliser un départ stéréo (mix cue), etc.
– En sonorisation, on utilise des départs auxiliaires en mode mono pour alimenter des retours de scène – soit depuis la console de façade, soit depuis une console spécifique aux retours, offrant un grand nombre de départs auxiliaires (12 ou 16, là où un modèle de studio en offre seulement 4 ou 6). Si les musiciens utilisent des écouteurs personnels (*in*-ear monitors), on utilise des départs auxiliaires stéréo.

→ *Fader ; Pré- ; Post ; Bus ; Auxiliaire master send ; Solo*

Auxiliaire (retour). *Consoles.* En anglais : **auxiliaire return** (**Aux Return**). Entrée ligne stéréo simplifiée, pendant d'un départ auxiliaire utilisé sur un effet externe, dont elle accueille le signal de sortie. Situé dans la section centrale de la console, un retour auxiliaire ne possède généralement qu'un simple potentiomètre rotatif de réglage de niveau. Le signal est affecté aux généraux. Sur les modèles plus évolués, des fonctions plus sophistiquées apparaissent : affectation à un bus de sortie auxiliaire (pour envoyer le signal d'effet dans l'écoute casque) ou à des groups out, étages d'égalisation grave/aigu…

→ *Auxiliaire (départ) ; Section centrale ; Généraux ; Group out ; Étage d'égalisation*

Auxiliaire master send (Aux Master). *Consoles.* Réglage de gain général du niveau de sortie du signal collecté sur un bus auxiliaire via les départs auxiliaires. Dans le cas d'une balance casque par exemple, l'auxiliaire master send permet d'augmenter ou de réduire globalement le niveau du signal envoyé, plutôt que de monter ou de baisser le niveau d'une même valeur sur tous les potentiomètres de départ des voies.

→ *Bus auxiliaire ; Auxiliaire (départ)*

Aux Master (auxiliaire master send). Voir « Auxiliaire master send ».

Aux Return (Auxiliaire Return). Voir « Auxiliaire (retour) ».

Aux Send (Auxiliaire Send). Voir « Auxiliaire (départ) ».

AVI (Audio Video Interleaved). *Audionumérique.* Format de fichier compressé utilisé par Windows pour le stockage de vidéos dans lesquelles l'image et le son sont entrelacés afin d'accélérer la vitesse de restitution. Les fichiers AVI sont compatibles avec une large palette de codecs de compression/décompression.

→ *Entrelacement ; Codec*

AWG (American Wire Gauge). *Câbles et connectique.* Système de notation anglosaxon du diamètre d'un câble électrique utilisant des valeurs inversement proportionnelles à ce diamètre (plus le chiffre est grand, plus le fil est petit) :

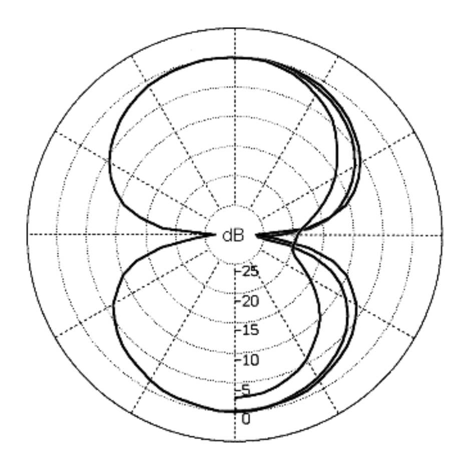
$D_{\text{d'un câble de gauge } N}$ (mm) = 0,127 × 92 puissance [(36 – N)/39]

Par définition, un AWG de 36 correspond donc à un diamètre de 0,127 mm, et un AWG de 0 à un diamètre de 11,7 mm. Globalement, chaque fois que l'AWG augmente de 6, le diamètre du câble double.

Gauge AWG	Diamètre (mm)	Section (mm²)
40	0,080	0,005
39	0,087	0,006
38	0,101	0,008
37	0,113	0,01
36	0,127	0,013
35	0,143	0,016
34	0,160	0,020
33	0,180	0,025
32	0,201	0,032
31	0,227	0,04
30	0,255	0,051
29	0,286	0,064
28	0,321	0,081
27	0,361	0,102
26	0,405	0,129
25	0,455	0,162
24	0,511	0,205
23	0,573	0,258
22	0,644	0,326
21	0,723	0,410
20	0,813	0,518
19	0,911	0,653

Gauge AWG	Diamètre (mm)	Section (mm²)
18	1,023	0,823
17	1,150	1,04
16	1,291	1,31
15	1,450	1,65
14	1,628	2,08
13	1,828	2,62
12	2,053	3,31
11	2,305	4,17
10	2,588	5,26
9	2,906	6,63
8	3,264	8,37
7	3,665	10,5
6	4,115	13,3
5	4,621	16,8
4	5,189	21,2
3	5,827	26,7
2	6,544	33,6
1	7,348	42,4
0 (1/0)	8,251	53,5
00 (2/0)	9,266	67,4
000 (3/0)	10,400	85
0000 (4/0)	11,680	107
00000 (5/0)	13,120	135
000000 (6/0)	14,730	170

Axe de réjection. *Microphonie.* Également appelé **axe de réjection maximale**. En anglais : **off axys rejection** ou **maximum axys rejection**. L'axe de réjection définit l'angle (ou les angles) pour lequel le niveau de sortie du microphone (sensibilité) est minimal. Par exemple pour le cardioïde, l'angle de réjection maximum est à 180°. Pour cet angle, la sensibilité (efficacité) du microphone est minimale. Pour le bidirectionnel, les axes de réjection maximum sont à – 90° et à + 90°.



Axe de réjection à – 90° et + 90° d'un microphone Schoeps MK6 pour trois fréquences.

→ *Sensibilité (du microphone) ; Cardioïde ; Bidirectionnel*

Axe de réjection maximale . Voir « Axe de réjection ».

Azimut. *Magnétophones, Maintenance.* Angle de l'axe vertical que forme l'entrefer d'une tête magnétique avec l'axe de défilement de la bande dans le plan de celle-ci. Cet angle doit être rigoureusement de 90° pour obtenir les meilleures performances audio. L'azimutage se règle avec une bande étalon, en recherchant le maximum de niveau en lecture à plusieurs fréquences, dont 10 kHz.

→ *Bande étalon*

Azimutal recording. *Audionumérique.* Enregistrement hélicoïdal. Ce principe d'enregistrement a été développé pour le format RDAT et est exploité depuis sur d'autres formats audionumériques (ADAT, DTRS, Nagra-D…) et vidéo numériques. Contrairement à l'enregistrement vidéo standard, dans lequel les entrefers sont perpendiculaires à leur trajectoire sur le support – ce qui

nécessite un interpiste assez conséquent, d'où un gaspillage de support –, l'enregistrement azimutal exploite des entrefers orientés à $\pm X$ degrés par rapport à leur trajectoire. Les pistes ainsi créées sont bien distinctes, même sans recours à un interpiste. La surface d'un support peut donc être exploitée de façon maximale.

B

Baby scratch. *Dee-jaying.* Phase technique issue du scratch. C'est la première figure qu'apprend à effectuer tout disc-jockey (DJ) désirant s'initier au scratch. Techniquement, il s'agit de la simple répétition d'avant en arrière puis d'arrière en avant d'un son gravé sur disque noir à microsillon (disque vinyle). Ce mouvement simple est effectué avec la main directement posée sur le disque en mode lecture, et le geste est lent (on parle sinon de scribble scratch). Il s'effectue sans manipulation de la table de mixage (pourtant à disposition) par le DJ, c'est-à-dire sans modification des volumes de sortie et de l'enveloppe du son durant son exécution. L'effet produit est un aller-retour sonore, un cycle de lecture et de reverse répété à loisir. Il peut se jouer dans le temps, à contretemps et syncopé. La vitesse du mouvement modifie la fréquence des sons, qui deviennent plus ou moins aigus, et l'amplitude du mouvement détermine la longueur des sons créés.
Cette phase technique est essentielle dans l'apprentissage du scratch, car elle permet de ressentir le contact avec le disque, ainsi que les principes de cadence à lui donner. Toujours très utilisée à l'heure actuelle, elle est la base de la discipline.

→ *Scratch ; Disc-jockey*

Back electret. *Microphonie.* Appellation désignant un microphone dont l'électret est solidaire de la plaque fixe (ou contre-plaque).

→ *Microphone à électret*

Backline. *Sonorisation.* Terme anglo-saxon désignant les instruments de musique, effets et accessoires utilisés par les musiciens sur scène.

Backup. *Séance d'enregistrement.* Sauvegarde/copie de sécurité/archivage des données, correspondant à une séance d'enregistrement ou de mixage par exemple. Déjà essentielle à l'époque des multipistes à bande, cette phase devient indispensable avec les outils informatiques actuels.
Cette opération de sauvegarde automatisée de tous les éléments nécessaires à la reconstitution d'un projet (restore) s'effectue sur un ou plusieurs supports de stockage externes ou amovibles. Cette fonction est implantée dans la quasi-totalité des stations de travail DtD, mais ne répond à aucune norme. En conséquence, chaque constructeur peut utiliser les formats de son choix. Les supports de backup peuvent être des disques durs, des disques magnéto-optiques, tout type de CD et de DVD, des cassettes DAT, des supports vidéo, des cartouches Exabyte, tout type de disquette et tout support informatique. Chaque fabricant préconise ou impose le ou les supports de son choix.
Les fichiers audio y sont copiés dans leur format d'origine ou dans les formats propriétaires propres à chaque fabricant. Les fichiers permettant de restaurer le projet peuvent être des listes de lecture (playlist), des listes de décisions de montage (edit decision list), des listes d'événements (event lists) ou des informations relatives aux segments sonores

(cues). Ils peuvent être stockés sur le même support ou sur un support différent de celui contenant les données audio (datas).

Certains systèmes permettent de compléter le backup au fur et à mesure de l'avancement du travail (par exemple en rajoutant un rerecording) ; sur d'autres, il faudra refaire un backup complet ; d'autres encore ne sont capables de « backuper » que des projets finis, aucune modification n'étant possible après restauration.

Les stations de travail récentes permettent presque toutes d'effectuer les opérations de backup et de restore en tâche de fond pendant que l'on travaille sur un autre projet.

➞ *Restore*

Backup master. *Séance d'enregistrement.* Copie de sauvegarde/archivage d'une bande master.

Baffle. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Écran de séparation entre le rayonnement avant et le rayonnement arrière d'un haut-parleur. Quand la membrane avance, elle crée une pression devant elle et une dépression derrière elle ; ces rayonnements sont antagonistes et s'annulent s'ils se rencontrent.

Le baffle est d'autant plus grand que l'on veut descendre en fréquence. Le baffle plan est une simple paroi ; s'il est replié et qu'il se referme sur lui-même, il devient une enceinte.

Le mot baffle est parfois employé à tort pour designer l'enceinte complète.

➞ *Membrane (du haut-parleur)*

Baie de brassage. Voir « Patch ».

Bain de pied. Voir « Retour de scène ».

Balance. 1. *Séance d'enregistrement.* Terme désignant un mixage « utilitaire », d'élaboration rapide, destiné par exemple à une écoute casque (mix casque).

2. *Consoles.* Sur une voie d'entrée stéréo, le potentiomètre de balance remplace le pan-pot stéréo d'une voie mono. Au lieu d'envoyer un même signal indifféremment à gauche, à droite ou au milieu de l'image stéréo, il permet de doser le niveau de chaque composante du signal stéréo sur son propre canal.

3. *Sonorisation.* Également appelée **soundcheck**. Terme générique signifiant :

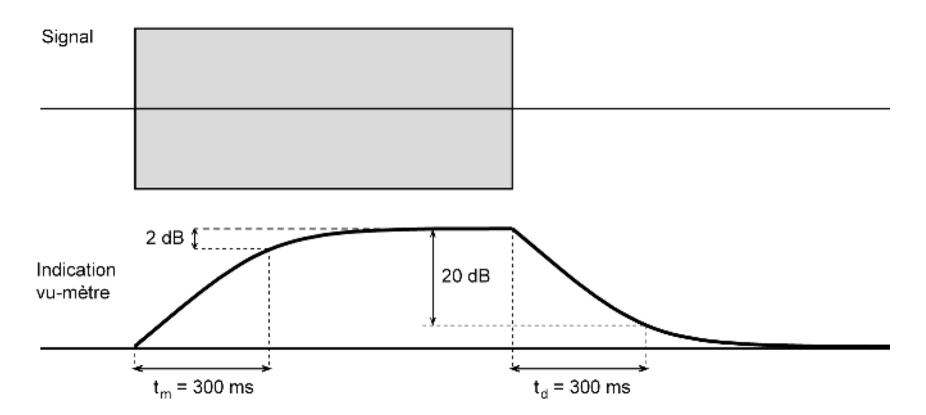
– l'équilibrage des niveaux gauche et droit d'un signal stéréo ;
– l'équilibrage et le mixage avec la console FOH des niveaux des différentes sources sur scène ;
– l'équilibrage et le mixage indépendant avec la console retours pour éviter les accrochages (larsen) avec les retours de scène ;
– par extension, la répétition des musiciens.

➞ *Mix casque ; Pan-pot ; FOH ; Larsen*

Balanced. Voir « Liaison symétrique ».

Balistique. Désigne les caractéristiques dynamiques d'un indicateur de niveau : temps de montée (appelé aussi temps d'intégration) et temps de descente (voir figure). Le temps de montée sera défini, par exemple, par le temps que met l'appareil à indiquer une valeur inférieure de 2 dB au niveau réel du signal. Le temps de descente sera donné par le temps que met l'appareil à afficher, après arrêt du signal, une indication égale à – 20 dB par rapport au niveau initial de celui-ci.

Banane (fiche). *Câbles et connectique.* Connecteur rond unipolaire (ne comportant qu'un seul fil) de 4 mm de diamètre pour connecter des câbles de forte section sur des amplificateurs ou des enceintes avec un minimum de perte d'insertion. Cette excellente prise voit son utilisation limitée par une récente directive européenne qui interdit son usage pour les tensions supérieures à 25 V AC (78 W sous 8 Ω). Inventé par la société General Radio Corporation, il permet de transporter des signaux sous haute tension et forte intensité, ce qui en fait un choix répandu en Hi-Fi, pour les enceintes acoustiques par exemple. La qualité de contact est



Balistique d'un vumètre.

excellente, grâce à un système de ressorts poussant en permanence les contacts sur les bords de l'embase.

Bande de fréquences. 1. *Fondamentaux*. Au sens général, on parle de bandes de fréquences quand il y a un partage du signal audio en plusieurs sections (bandes) de fréquences : graves, médiums, aiguës par exemple, ou 35 Hz à 1 kHz, 500 Hz à 15 kHz, etc.
2. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs*. Étendue du spectre sonore sur laquelle on applique ou non une correction dans un filtre. Par exemple, un coupe-bas d'ordre 4, avec une fréquence de coupure de 100 Hz, supprime la bande de fréquences comprise entre 0 et 100 Hz.

Bande de réjection (d'un filtre). *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Plage de fréquences atténuées délimitée par deux fréquences de coupure (F_1 et F_2). Avec un filtre réjecteur, la fréquence centrale de la bande de réjection est la fréquence qui subit le maximum d'atténuation. Cette bande de réjection est aussi caractérisée par son facteur de sélectivité Q.

➙ *Fréquence de coupure ; Filtre réjecteur ; Fréquence centrale*

Bande étalon. *Magnétophones analogiques, Maintenance.* Également appelé **tone reel**. Bande de référence vendue par les fabricants de bandes magnétiques pour l'alignement des magnétophones. La bande étalon est enregistrée avec une grande précision par le fabricant (avec des magnétophones spéciaux à l'alignement très précis), représentative d'une certaine référence à son catalogue. Elle contient une série de fréquences test à des niveaux différents par exemple 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz) permettant de calibrer le magnétophone en lecture (circuits de lecture). Certaines plages sont destinées au réglage d'azimut, d'autres au réglage du niveau nominal et de la linéarité en fréquence. Les bandes étalon se déclinent par type de bande, par largeur et par type de courbe de préaccentuation (CCIR ou NAB).

➙ *Bias ; Préaccentuation ; Azimut*

Bande étroite. *Microphones HF.* Espacement de 40 kHz entre canaux adjacents au sein d'une bande de fréquences donnée. L'excursion possible est alors assez réduite, ce qui limite la bande passante audio dans les aigus (10 à 12 kHz). Travailler en bande étroite permet de loger davantage de canaux de transmission HF dans une bande de fréquences données, au détriment de la qualité.

➙ *Excursion*

Bande large. *Microphones HF.* Espacement de 300 kHz entre canaux adjacents au sein d'une bande de fréquences donnée. L'excursion possible permet d'obtenir une bande passante audio étendue dans les aigus (jusqu'à 20 kHz). Travailler en bande large permet d'obtenir une excellente qualité audio, au détriment du nombre de canaux de transmission HF qu'on peut loger dans une bande de fréquences donnée.

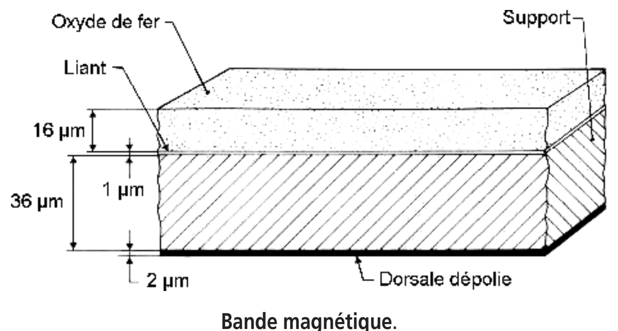
→ *Excursion*

Bande magnétique. *Magnétophones.* Support souple et fin, enroulé sur une bobine ou un noyau, sur lequel sont couchées des particules magnétiques, fixées par un liant (voir figure). Le côté opposé à l'enduit magnétique s'appelle la dorsale. La bande magnétique succède, dans les années 1930, au fil ou au ruban d'acier utilisé sur les premiers dictaphones. Après le papier, la bande magnétique passe au support plastique, puis à l'acétate de cellulose, sous l'impulsion de la BASF. Les Américains s'emparent de l'invention à la fin de la seconde guerre mondiale et utilisent un support PVC ou polyester. La bande magnétique se décline alors en support d'enregistrement analogique et comme mémoire de masse informatique. L'utilisation de réducteurs de bruit, à partir de la fin des années 1960, permet d'obtenir de meilleures performances, avant la généralisation de l'enregistrement numérique.

Les premières bandes magnétiques mesurent $^1/_2$ pouce (12,7 mm) ou $^1/_4$ pouce (6,35 mm) de largeur. La largeur de bande augmente ensuite avec l'apparition des magnétophones multipistes : 1 pouce (25,4 mm), puis 2 pouces (50,8 mm). La cassette audio se contente d'un support de 3,81 mm. Côté enregistrement numérique, on utilisait de la bande 1 pouce ou $^1/_2$ pouce sur les multipistes et $^1/_4$ pouce sur les machines stéréo.

En fonction du nombre de pistes enregistrées, la largeur de la bande définit une largeur de piste. Sur une même bande 1 pouce par exemple, on peut enregistrer, selon le magnétophone multipiste utilisé, 4, 8, 16, voire 24 pistes. Plus la largeur de piste est grande, meilleure est la qualité d'enregistrement (rapport signal/bruit supérieur, moins de diaphonie…).

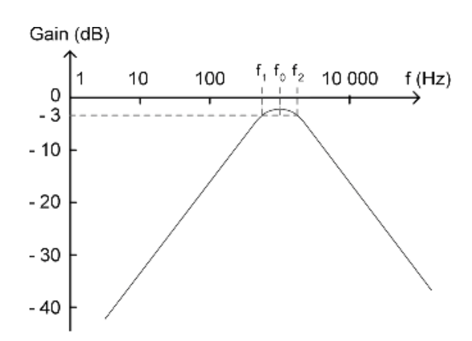
La vitesse de défilement, exprimée en pouces par seconde (30, 15, 7 $^1/_2$, 3 $^3/_4$, 1 7/8 IPS…) et transcrite en $cm \cdot s^{-1}$ (76, 38, 19…), conditionne elle aussi les performances audio obtenues (bande passante, rapport signal/bruit…). Augmenter la vitesse de défilement améliore la qualité sonore, mais on se trouve alors confronté à des problèmes d'autonomie, de coût d'enregistrement, et de grave à 76 $cm \cdot s^{-1}$. Les vitesses de 76 et 38 $cm \cdot s^{-1}$ sont standard en enregistrement de studio professionnel ; les vitesses de 19 et 9,5 $cm \cdot s^{-1}$ relevaient davantage du broadcast ou du domaine grand public ; les vitesses de 4,75 et 2,4 $cm \cdot s^{-1}$ sont celles de la cassette audio, en mode normal ou dictaphone.



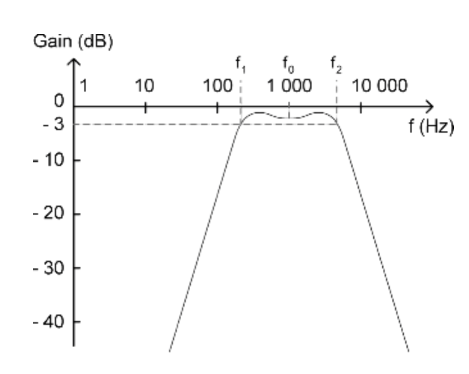
Bande magnétique.

La bande magnétique sert aussi à l'enregistrement vidéo, d'où sont dérivés les premiers enregistreurs numériques. Elle a disparu au début du XXIe siècle en tant que support de travail, mais reste un support d'archivage couramment utilisé.

Bande passante. *Fondamentaux.* Également appelée **largeur de bande**. En anglais : **bandwidth**. La bande passante est une caractéristique propre à chaque appareil audio. Elle est exprimée en hertz (Hz) par une valeur inférieure et une valeur supérieure, qui correspondent à la plage fréquentielle de travail d'un appareil traitant l'audio (microphone, enceinte, magnétophone, préampli, filtre…), par exemple 20 Hz-20 kHz. Au-delà de cet intervalle de fréquences, les performances sonores de l'appareil vont en diminuant.
Les fréquences de coupure supérieure et inférieure délimitant la bande passante sont le plus souvent données à partir de – 3 dB ou – 10 dB.



Bande passante : filtre passe-bande du premier ordre.



Bande passante : largeur de bande d'un filtre.

Bande Pass Filter (BPF). Voir « Filtre passe-bande ».

Bande rythmo. Voir « Rythmo ».

Bande test. *Magnétophones.* La bande test ne contient usuellement que la partie de réglage en lecture. Cette expression est plus juste que bande étalon quand il s'agit d'une bande destinée au réglage de magnétophones numériques.

→ *Bande étalon*

Bandwidth. Voir « Bande passante ».

Bargraph. *Indicateurs de niveaux.* Anglicisme désignant un indicateur de niveau. Le bargraph fourni une indication de niveau de tension sur une rangée de diodes électroluminescentes ou sur un afficheur LCD. Ce terme désigne souvent les indicateurs de niveau des consoles (un par voie).

Barotraumatisme. *Physiologie de l'audition.* Lésion de l'organisme (sinus, oreille) due à un changement brutal de pression (par exemple lors d'une descente ou d'une remontée rapide en plongée sportive).

Base (canal). Voir « Basic channel ».

Basic channel. *MIDI.* Également appelé **base** (**canal**) ou **canal de base**. Canal MIDI sur lequel travaille un instrument après son initialisation (mise sous tension), en émission et en réception.

→ *Canal MIDI*

Bass management. *Surround.* Principe de gestion des basses fréquences (ordinairement inférieures à 80 Hz). Les solutions les plus courantes consistent :
– à (re)diriger le signal basses fréquences des six canaux L (Left), C (Center), R (Right), Ls (Left surround), Cs (Center

surround) et Rs (Right surround) vers le canal LFE ;
- à (re)diriger le signal basses fréquences du canal LFE vers tous les canaux ou seulement vers les canaux L et R ;
- à extraire un signal basses fréquences par la sommation de tous les canaux étendus en une écoute multicanal (Dolby Pro Logic II, Dolby Pro Logic IIx et DTS Neo 6.1).

Dans les amplis home cinema audio/vidéo, la console de mixage et le processeur d'effets numérique multicanal, la fonction bass management dispose d'un ajustement du gain, du choix des fréquences, de la pente de coupure…

→ *LFE ; Subwoofer ; Dolby Pro Logic II ; Dolby Pro Logic IIx ; DTS Neo 6.1*

Bass-reflex. Voir « Enceinte bass-reflex ».

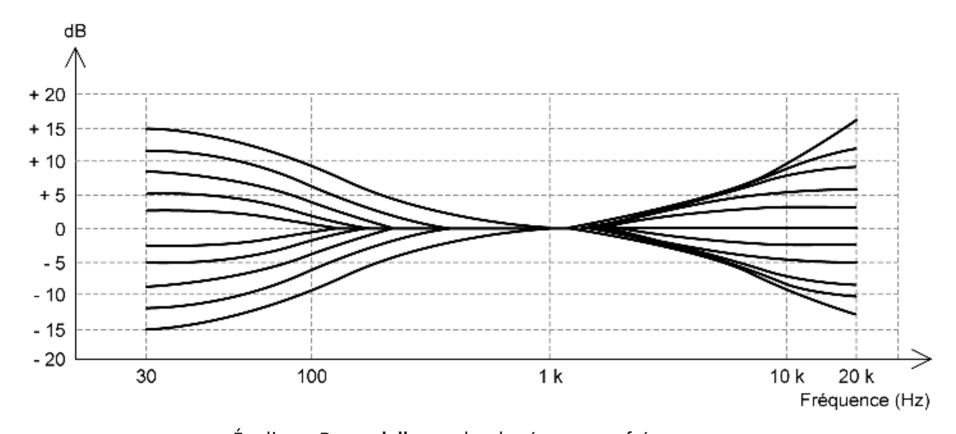
Bass trap. *Acoustique.* Dispositif d'absorption destiné aux basses fréquences. Le système peut fonctionner par dissipation ou par résonance (selon le principe adopté, les modes de construction sont très différents). Dans le premier cas, on exploite les propriétés de matériaux fibreux comme la laine de verre ou la laine de roche : placement et volume du matériau absorbant déterminent alors les performances. Les bass trap fonctionnant par résonance (résonateurs à diaphragme plan ou à cavité accordée) sont eux aussi tributaires des contraintes d'encombrement. Leur action est plus localisée en fréquence, surtout pour les modèles à cavité accordée, mais ils permettent d'intervenir plus facilement dans la zone des fréquences inférieures à 150 Hz.

→ *Absorption ; Résonance ; Résonateur*

Baud. *Unités.* Bits par seconde. Cette unité est destinée à mesurer un débit de données informatiques.

Baxandall. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Égaliseur de type filtre Shelve, rudimentaire mais efficace, agissant dans les graves et/ou les aigus. Il fait basculer la courbe de réponse selon une pente de 12 dB/octave. Inventé en 1952 par Peter J. Baxandall, il doit son nom à son inventeur. Il peut être construit autour d'un circuit à tubes électroniques, à transistors, à amplis opérationnels ou dans le domaine numérique. Le principe et le résultat restent les mêmes. Ce circuit est généralement celui des correcteurs de tonalité grave/aigu sur les appareils grand public, sur les amplis guitare, etc. Sa signature sonore est marquée par un certain respect des rapports entre les harmoniques.

→ *Égaliseur ; Filtre Shelve ; Correcteur de tonalité*



Égaliseur **Baxandall** : courbe de réponse en fréquences.

Beat juggling. *Dee-jaying*. Également appelé **pass-pass**. Littéralement, jonglerie rythmique. Le beat juggling est une phase technique issue du scratch. C'est une évolution marquante de ce dernier, car au lieu d'agrémenter la musique de solos de platine (scratch), on crée une nouvelle composition musicale et rythmique à partir de la manipulation de deux disques identiques. Le beat juggling apparaît comme le « sommet » de la manipulation des platines tourne-disque. Il demande une très bonne oreille, une forte imagination, ainsi qu'une maîtrise technique perpétuellement remise en cause.

Techniquement, c'est la superposition d'une même phrase rythmique jouée depuis deux sources (TD1 et TD2), décalée d'un demi-temps et décomposée dans sa lecture. Autrement dit, il s'agit de récupérer chaque son issu d'une mesure de rythme choisie (son de grosse caisse, caisse claire et charleston), d'intercaler un son choisi issu du disque 1 et de l'entremêler avec un son choisi issu du disque 2. En passant d'une source à l'autre à l'aide du cross fader de la table de mixage, et en répétant plusieurs fois le mouvement avec des sons agencés selon son imagination, le disc-jockey (DJ) obtient une nouvelle phrase rythmique qui respecte les principes musicaux de la mesure (plus lente), et est totalement originale.

Le beat juggling n'est pas employé en tant qu'élément d'un morceau de rap, à l'inverse des autres techniques de scratch. Il est utilisé et diffusé en direct lors de soirées ou de compétitions hip-hop (championnat DMC ou ITF). Très spectaculaire musicalement et techniquement, il fait la joie des connaisseurs.

Les performances beat juggling sont souvent déclinées de la même façon :

– Après avoir repéré à l'aide d'autocollants le début de la mesure travaillée, le DJ se cale dessus visuellement.
– Durant la première phase, il joue les mesures choisies en pass-pass. L'intégralité de la mesure à manipuler est jouée successivement en passant d'une source à l'autre. La ligne rythmique est répétée autant de fois que le DJ le souhaite en ramenant le disque à son repère initial (c'est une boucle classique manipulée en direct).
– La deuxième phase est le passage répété de la source 1 à la source 2 (et inversement) à l'aide du cross fader, sans manipuler les disques mais avec un contretemps. Cela donne un doublement des sons joués, comme si l'on glissait des croches d'une même note au milieu de noires.
– La phase finale est la divulgation de la jonglerie rythmique élaborée par le DJ. Ce dernier crée des désynchronisations à partir des mêmes sources. Après la décomposition des sons, il recompose ses propres rythmes en les agençant à sa manière. Il peut alors diffuser les sons initialement choisis dans l'ordre qu'il désire : jouer le charleston avant la grosse caisse, ou la grosse caisse avant la caisse claire ou encore la caisse claire avant le charleston. Un son au début d'une mesure existante peut être mis à la fin de la nouvelle mesure créée pour l'occasion. Le DJ peut intercaler autant d'événements rythmiques qu'il le souhaite, ralentir la cadence en bloquant son disque 1 et en lançant le disque 2, et ainsi de suite.

Ces trois phases demandent de la concentration, ainsi qu'une bonne maîtrise des outils utilisés. Il faut également bien connaître les parties de morceaux travaillées, avoir très bien conçu les transformations et manipulations désirées et être capable de désynchroniser ses mouvements et de les réadapter à la ligne rythmique recherchée. Cela s'apparente beaucoup aux percussions (batterie ou afro-cubaine) avec lesquelles on peut créer des rythmes différents à chaque fois.

→ *Scratch ; Cross fader ; Pass-pass ; Boucle*

Bell. Voir « EQ bell ».

Bell EQ. Voir « EQ bell ».

Beltpack. *Broadcast.* Boîtier de ceinture. Un beltpack est un système d'ordre portable filaire ou HF vers une ou plusieurs directions. Il est utilisé par bon nombre de professionnels du son sur les plateaux d'émission de radio et de télévision afin d'assurer la communication avec une régie par exemple.

→ *Système d'ordre*

Bender. Voir « Pitch bend ».

BER (Bit Error Rate). *Audionumérique.* Nombre de bits (données numériques élémentaires) erronés par seconde.

Bessel. Voir « Filtre Bessel ».

Bessel (Friedrich). *Fondamentaux.* Astronome allemand à qui l'on doit les fonctions de Bessel, très utilisées dans les mathématiques appliquées et notamment en électronique pour le calcul des filtres. On peut également associer des haut-parleurs suivant un réseau de Bessel pour remplacer un haut-parleur unique. On obtient ainsi un dispositif ayant une directivité régulière sur toute la plage des fréquences. L'homogénéité du rayonnement obtenu permet une meilleure écoute à faible distance.

Bêta (version). La version bêta d'un programme doit être testée par des utilisateurs confirmés (bêta testeurs) avant sa commercialisation. Ces tests grandeur nature ont pour but de révéler les bugs afin d'en faire part aux développeurs.

BF. **1**. Abréviation pour « basse fréquence ». **2**. Basses fréquences ou fréquences audio (20 à 20 kHz), par opposition aux fréquences radio RF.

Bi-amplification. *Sonorisation, Amplification, Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Technique consistant à utiliser les deux canaux d'un amplificateur de puissance pour les deux haut-parleurs d'une enceinte acoustique à deux voies actives : un canal pour le haut-parleur de grave (boomer) et un autre pour le haut-parleur d'aigu (moteur à chambre de compression ou tweeter). La bi-amplification consiste à envoyer sur les haut-parleurs des tensions électriques particulières à l'aide d'un filtre électronique qui divise en deux bandes (basses et hautes fréquences) le signal reçu du préamplificateur (console de mixage). Chaque modulation est amplifiée indépendamment, elle-même reliée directement à son haut-parleur. La fréquence de coupure entre le boomer et le moteur d'aigu se situe généralement entre 1 kHz et 1,2 kHz.

Cette technique peut s'appliquer également pour une enceinte passive et un caisson de grave. On parle alors de système bi-amplifié. Le procédé est identique. À l'aide d'un filtre actif, le signal est divisé en deux bandes de fréquences : les basses et les hautes fréquences. Les sorties du filtre sont connectées à l'amplificateur. Un canal alimentant l'enceinte passive et l'autre canal alimentant le caisson de grave. La fréquence de coupure entre l'enceinte et le caisson de grave se situe entre 80 Hz et 125 kHz.

La bi-amplification permet d'adapter la puissance et la qualité des amplificateurs aux besoins de chaque partie du spectre. Elle permet aussi un meilleur contrôle de la phase.

→ *Bi-amplifié (système) ; Filtre actif*

Bi-amplifié (système). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Technique de bi-amplification avec un caisson de grave pour les basses fréquences et une enceinte compacte multivoies pour les moyennes/hautes fréquences. La fréquence de coupure entre le caisson et l'enceinte se situe en principe entre 80 et 125 Hz.

→ *Bi-amplification*

Bias. **1**. *Magnétophones analogiques*. Également appelé **prémagnétisation** ou **polarisation**. Courant haute fréquence (souvent 200 kHz) mélangé au signal audio à enregistrer, le bias permet de travailler dans la

partie linéaire de la courbe d'hystérésis du support magnétique. On évite ainsi toute distorsion. Pour obtenir les meilleures performances, il faut régler finement la prémagnétisation en fonction de chaque type de bande. Ce courant est envoyé dans la tête d'enregistrement, ce qui permet de faire travailler la bande dans une portion linéaire de sa courbe d'aimantation et de minimiser ainsi la distorsion.

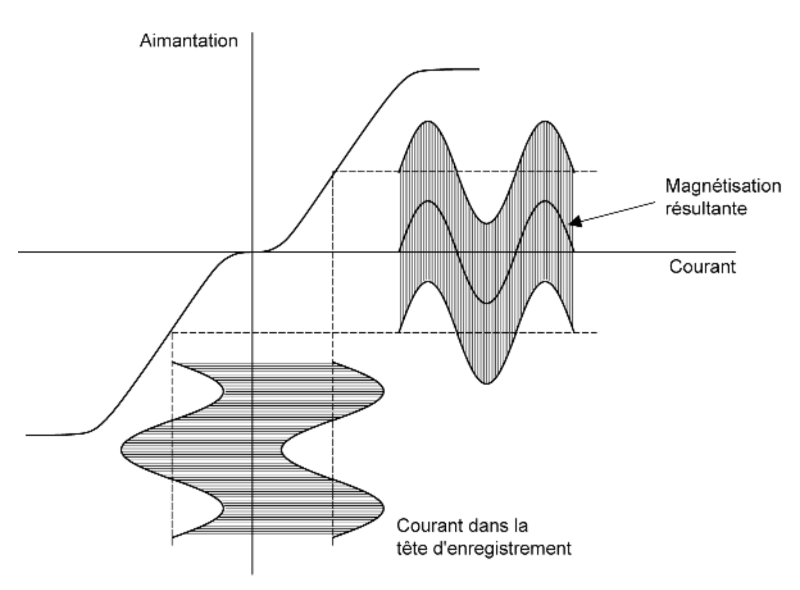
Cette technique a été découverte par les Allemands durant la seconde guerre mondiale. Les Américains, qui écoutaient alors la radio allemande, croyaient que les multiples discours d'Hitler étaient prononcés en direct, trompés par la qualité technique de la reproduction (qualité qu'ils étaient alors incapables d'obtenir). Après la guerre, les machines allemandes ont été ramenées aux États-Unis et les Américains ont appliqué cette technique aux machines AMPEX créées avec l'appui du chanteur Bing Crosby.

→ *Hystérésis*

2. *Électronique, Amplification*. Courant de repos. C'est la valeur de la polarisation imposée aux transistors et aux tubes, elle permet de définir leur régime de fonctionnement : classe A, B ou AB.

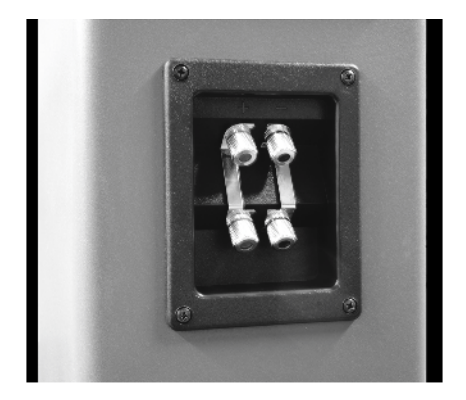
→ *Courant de repos ; Transistor ; Tube électronique ; Classe*

Bi-câblage. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Procédé de câblage d'une enceinte acoustique avec deux câbles, l'un destiné au haut-parleur de grave, l'autre au tweeter. Les filtres graves et aigus doivent avoir des masses séparées. Les forces électromotrices issues du haut-parleur grave ne peuvent plus perturber le fonctionnement du tweeter, car le signal perturbateur va d'abord jusqu'à l'amplificateur (où il sera court-circuité par l'impédance interne très faible) et ne pourra plus revenir jusqu'au tweeter. Ce procédé très simple améliore sensiblement le rendu sonore des enceintes. La plupart des enceintes ont adopté ce système,



Bias : enregistrement avec polarisation HF.

qui se neutralise facilement avec un simple cavalier pour une utilisation conventionnelle en mono-câblage.



Bi-câblage (photo : Marie-Anne Bacquet).

→ *Tweeter*

Bidirectionnel (microphone). *Microphonie.* Également appelé **bi** dans le jargon. Microphone présentant des caractéristiques de directivité bidirectionnelle. Son diagramme polaire est en forme de huit. Comparativement au cardioïde, au supercardioïde, ou à l'hypercardioïde, le bidirectionnelle est le plus directif (ou directionnel) d'entre eux. Son angle de captation (angle pour lequel le niveau reste constant et ne chute pas de plus de 3 dB) est d'environ 90°. C'est à l'intérieur de cet angle que la ou les sources sonores devront se trouver pour être restituées sur un même plan sonore et sans coloration hors axe.

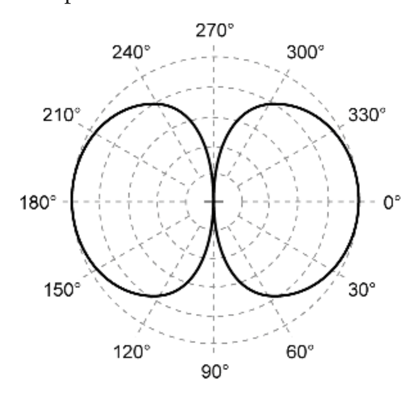
L'indice de directivité de ce micro est de 4,8 dB. Son facteur de distance est de 1,7.

Le transducteur à gradient de pression a une directivité par défaut bidirectionnelle. La directivité bidirectionnelle est également obtenue grâce à la technologie de la transduction mixte à directivité variable.

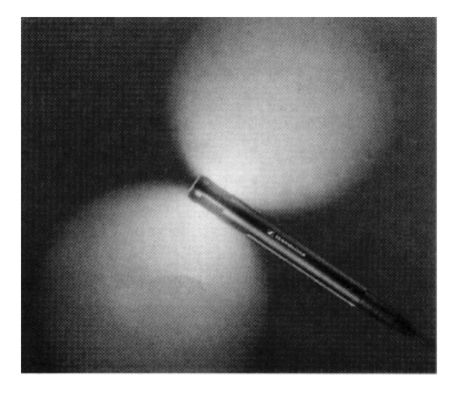
Le bidirectionnel issu d'un transducteur à gradient de pression présentera de meilleures aptitudes pour offrir une réponse polaire sans coloration hors axe, c'est-à-dire uniforme pour l'ensemble des fréquences qu'il traite.

Le bidirectionnel peut être employé entre deux sources, par exemple entre une caisse claire et un charleston, entre deux speakers, entre deux instrumentistes… Il est également utilisé dans la composition d'un couple MS (bidirectionnel + cardioïde dans la majorité des cas et en position coïncidente).

La sensibilité du bidirectionnel est maximale dans l'axe frontal à 0°. C'est également le cas à l'opposé à 180°, mais le signal est inversé en phase. Pour que le niveau de sortie délivré soit optimal, la source sonore doit se trouver dans l'un de ces deux axes. Le niveau de sortie diminue progressivement avec des angles d'incidences intermédiaires pour devenir nul à 90° et à 270°.



Angles de captation d'un microphone **bidirectionnel**.



Simulation dans l'espace de la captation d'un microphone **bidirectionnel** Sennheiser.

Quand la source sonore se situe dans l'axe 0°, face au microphone, la pression exercée sur la membrane est maximale. Donc pour cos 0°, la sensibilité du transducteur est égale à + 1 (pression maximale, niveau de référence). Le lobe avant est indiqué par le signe + sur un diagramme polaire. À 0°, cos 0 = 1.
Quand la source sonore se situe à l'arrière de la membrane (à 180°), la pression exercée sur celle-ci est également maximale. En revanche, un son capté par le lobe arrière est déphasé de 180°. Donc la sensibilité du transducteur pour cos 180° est égale à – 1. La phase du lobe arrière est indiquée par le signe – sur un diagramme polaire. À 180°, cos 180 = – 1 (déplacement de la membrane dans le sens opposé, pression maximale mais déphasée de 180°, lobe négatif).
Quand la source sonore se situe à 90° ou à 270° (par rapport à la face avant du microphone), l'onde acoustique ayant une influence identique sur la face avant comme sur la face arrière de la membrane, il y a un équilibre des pressions. Pour ces deux axes, il n'y a donc pas de niveau de sortie aux bornes de la capsule. Aucun son n'est capté, les pressions exercées sur la membrane s'annulant.
À 90° ou 270° = 0 (ce sont les deux axes de réjection maximum du bidirectionnel).
Pour des axes d'incidences intermédiaires, cos équivaut à des valeurs de sensibilité intermédiaires entre 0 et 1. Par exemple, pour un angle de 45°, cos = 0,707, soit une atténuation de 3 dB du niveau de sortie.

→ *Cardioïde ; Supercardioïde ; Hypercardioïde ; Directivité (du microphone) ; Diagramme polaire (du microphone) ; Angle de captation ; Coloration hors axe ; Indice de directivité ; Facteur de distance ; Transducteur à gradient de pression ; Transduction mixte à directivité variable ; Couple MS ; Cardioïde ; Sensibilité ; Membrane (du microphone) ; Transducteur ; Déphasage ; Axe de réjection maximale*

Bilatéral. *Casques audio.* Câble de branchement dont chaque brin arrive sur une oreillette du casque, formant un Y avant jonction pour constituer un câble stéréo. Plus économique, un câble bilatéral peut être plus gênant, puisque le Y pend sous le menton, alors qu'un câble unilatéral se dissimule plus facilement.

→ *Oreillette ; Unilatéral*

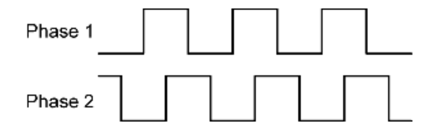
Binaire. Élément mathématique qui ne peut avoir que deux états (0 ou 1, oui ou non, ouvert ou fermé, haut ou bas…). Du point de vue électrique, l'état haut (1) aura une tension supérieure à l'état bas (0) ; en TTL, la différence est de 5 V. Les circuits logiques, l'informatique ou les signaux numériques sont constitués d'une suite de signaux élémentaires binaires.

→ *TTL*

Binding post. *Câbles et connectique.* Type de bornier à visser, très compact, prévu pour accueillir des câbles de faible section transportant des signaux audio au niveau ligne. Ce terme anglais n'a pas d'équivalent en français.

→ *Bornier*

Biphase. *Synchronisation.* Signal électrique servant à maintenir la synchronisation entre plusieurs machines, projecteurs de films et enregistreurs/lecteurs sonores à bandes magnétiques perforées. Une machine maître génère ce signal biphase, envoyé sur un bus et relu par chaque machine esclave.
Le biphase est constitué en réalité de deux signaux électriques déphasés de 90° exactement, c'est-à-dire que les fronts montant et descendant de la phase 2 se trouvent au milieu des impulsions de la phase 1. Ces signaux permettent de renseigner très précisément sur la vitesse (fréquence de la phase 1 ou 2) et sur la direction de la bande.



Les deux signaux carrés du **biphase**.

Grâce à ce biphase, les machines vont rester parfaitement synchrones. Toutefois, ce n'est qu'une synchronisation relative (si les machines sont décalées au départ, elles resteront parfaitement décalées de la même façon durant toute la bobine). Il est donc indispensable de réaliser en début de bobine un calage en position absolue des bandes et du film. Cette opération s'effectue au moyen d'une marque en forme de croix (appelée croix de start ou start) apposée au début de chaque bande et inscrite sur une image du film.

Au début de la bobine, on cale manuellement toutes les machines sur les marques de start, puis on verrouille chaque machine sur le biphase venant du projecteur. Bien sûr, si pour une raison quelconque une machine perd la synchronisation (par exemple si la bande est trop courte et se débobine), il faut ramener toutes les machines au start et y recaler la machine fautive.

Biphase L. Voir « Code Manchester ».

Biphase-mark. *Audionumérique.* Également appelé **modulation FM** ou **modulation biphase**. Code de modulation (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques) fondé sur le principe de la modulation de fréquence analogique (FSK) dans la version à fréquence minimale. Les 0 et les 1 du signal original correspondent à deux fréquences distinctes : un bit de donnée égal à 0 se traduit par une transition et un bit de donnée égal à 1 par deux transitions. Ce code self-clocker (il porte en lui sa propre horloge) élimine toute composante de courant continu. Utilisé à l'origine sur les premières machines à têtes tournantes (PCM 1610, PCM 1630, PCM F1…), il est toujours présent dans les interfaces audionumériques AES/UER et SPDIF. Il est également utilisé pour l'enregistrement de pistes auxiliaires longitudinales d'asservissement ou de codes temporels LTC.

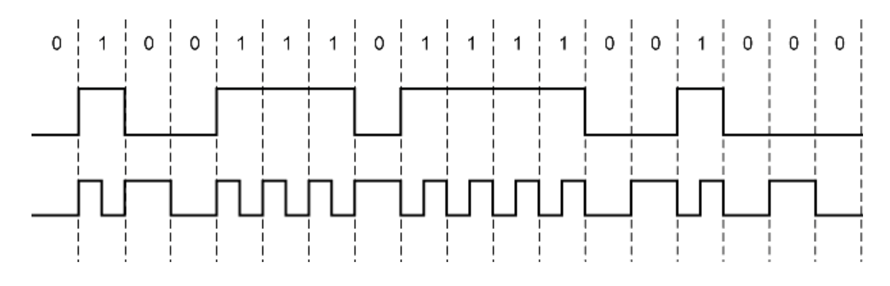
Attention à ne pas confondre le biphase-mark, qui est juste un type de codage numérique, avec le signal biphase.

➙ *Time Code (TC) ; Biphase*

Bipiste. *Magnétophones.* Magnétophone équipé de deux pistes indépendantes. Il se distingue d'un modèle stéréophonique par une disposition des entrefers ménageant un interpiste plus large, afin d'éviter tout problème de diaphonie, plus gênant quand on enregistre deux signaux mono distincts plutôt qu'un signal stéréo.

➙ *Interpiste ; Diaphonie*

Bit (binary digit). *Unités, MIDI, Audionumérique.* Chiffre binaire. Désigne le plus petit élément d'information dans le système binaire. Le bit n'a que deux valeurs, 0 ou 1, qui sont associées à deux signaux électriques dont la nature et la grandeur dépendent essentiellement des différentes normes.



Biphase-mark.

1	0 ou 1	0 ou 1	0 ou 1	0 ou 1	0 ou 1	0 ou 1	0 ou 1	0 ou 1	0
bit de stop	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0	bit de start

Bit de stop.

Les bits sont souvent regroupés en mots de huit bits, appelés octets.

→ *Octet*

Bit cell. *Audionumérique.* Cellule de bit. C'est l'espace géométrique (dans le cas d'un support) ou temporel (dans le cas d'un débit) occupé pour la représentation électrique d'un bit.

→ *Bit*

Bit de start. *MIDI.* Bit envoyé avant l'octet de données MIDI « utile », prévenant l'UART de l'arrivée de cet octet.

→ *UART*

Bit de stop. *MIDI.* Bit envoyé après l'octet de données MIDI « utile », validant cet octet auprès de l'UART, qui se place alors en attente de l'octet suivant (voir figure).

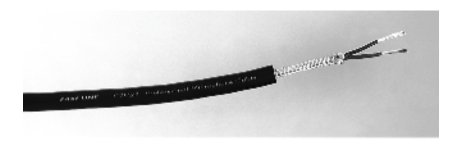
→ *UART*

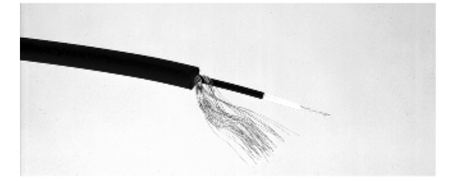
Bit rate. *Audionumérique.* Quantité moyenne de bits transitant dans un réseau ou dans une liaison. C'est une mesure de débit.

→ *Débit*

BLER (BLock Error Rate). *Audionumérique.* Nombre de blocs de données numériques erronées par seconde.

Blindage. *Câbles et connectique.* Conducteur entourant un autre conducteur (ou groupe de conducteurs), afin de le protéger des interférences environnantes. Dans l'autre sens, le blindage évite également toute radiation ou interférence du signal transporté vers des câbles ou des circuits voisins. Le blindage intervient aussi bien dans des liaisons asymétriques (câble coaxial) que symétriques (autour d'une paire torsadée par exemple). Il peut prendre la forme d'une tresse, d'un feuillard… Chacune de ces formes de blindage, par ses particularités physiques, offre un compromis efficacité/facilité d'utilisation. On trouve également des combinaisons de types de blindage (feuillard par exemple).





Deux **blindages** différents pour un câble micro : spirale en haut, tresse en bas.

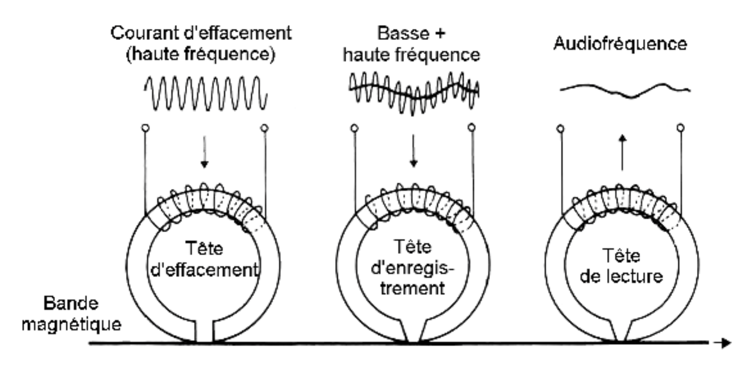
→ *Tresse ; Feuillard*

Bloc de têtes. *Magnétophones.* En anglais : **head stack**. Nom générique donné à l'ensemble tête d'effacement/tête d'enregistrement/tête de lecture (voir figure).

→ *Head stack*

Block. *Audionumérique.* Groupe de données enregistrées ou transmises globalement, composé de plusieurs mots numériques originaux en général contigus, et de données additionnelles propres au bloc considéré. Dans le cas de l'audionumérique, les données additionnelles pourront être des mots de redondance calculés à partir des mots originaux, des indications sur un facteur de compression, des informations temporelles…

Le bloc occupe le troisième grade dans la hiérarchie des données binaires après le bit



Bloc de têtes.

et le mot numérique ; il est suivi par la trame.

→ *Bit ; Mot numérique ; Trame*

Blockcode. *Audionumérique.* Code de bloc. Le blockcode un code de détection et de correction d'erreurs audionumériques à enregistrer ou à transmettre. Il organise les mots numériques originaux en blocs composés de *X* mots. Pour chaque bloc, le code calcule un ou plusieurs mots de redondance suivant des algorithmes qui lui sont propres.

→ *Algorithme*

Blue Book. *Audionumérique.* Document édité par Sony et Philips en 1987, qui contient toutes les recommandations concernant le CD-Extra.

→ *CD-Extra*

BNC. *Câbles et connectique.* Connecteur verrouillable à baïonnette, peu utilisé en audio, mais servant notamment aux signaux vidéo et de référence (wordclock par exemple) et en HF. Il accepte des fréquences très élevées (plusieurs dizaines de MHz) et possède une impédance caractéristique de 50 ou 75 Ω. Le connecteur BNC a été créé dans les années 1940 par MM. Neill (des laboratoires Bell) et Concelman (ingénieur chez Amphenol). Selon les sources, les initiales BNC correspondent aux termes Baby Neill-Concelman, Bayonet Nut Coupling, Bayonet Nut Connector ou même British Naval Connector. Ce connecteur demande un outillage spécifique pour sa mise en place sur le câble (outil à sertir), mais il assure une excellente qualité de contact et une tenue en place optimale. Il convient parfaitement aux signaux vidéo ou audionumériques.
Il s'agit d'une liaison asymétrique : le signal arrive par le conducteur central et repart par le blindage extérieur. Les connecteurs BNC sont disponibles en modèles d'impédance caractéristique 50 ou 75 Ω, selon l'utilisation envisagée.

→ *Amphenol ; Asymétrique ; Blindage*

Bobine. *Électronique.* Enroulement de fils conducteurs ayant une certaine inductance. La présence d'un noyau métallique permet d'augmenter fortement l'inductance d'une bobine. Les bobines sont couramment associées aux condensateurs dans les égaliseurs passifs pour former des filtres passe-bande du second ordre. On les utilise également très souvent dans les applications hautes fréquences, ainsi que dans les alimentations à découpage.

→ *Inductance ; Filtre*

Bobine débitrice. *Magnétophones.* Sur une machine tournante, bobine dont la bande est extraite avant passage devant les têtes.

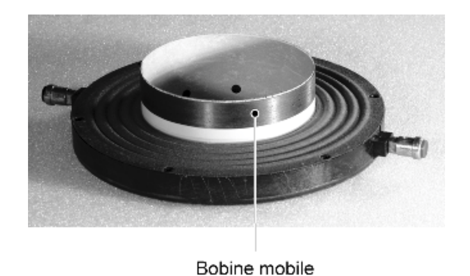
Bobine mobile. 1. *Vinyle.* Technologie sophistiquée des cellules de lecture des disques

vinyles. Deux bobines à 90° sont fixées sur le levier porte-pointe et vibrent avec lui en face d'aimants immobiles. Il se crée une faible tension électrique de quelques microvolts, qui nécessite l'emploi d'un prépréampli. Cette technique donne des résultats optimums pour un prix plus élevé que les autres variantes de cellules à aimants mobiles.

➙ *Cellule ; aimant mobile*

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. Dans un haut-parleur, la bobine mobile se meut sous l'action du courant de l'amplificateur et entraîne la membrane. Elle est constituée d'un fil de cuivre ou d'aluminium enroulé sur un support de papier, d'aluminium, de nomex ou de Kevlar®. Le fil est soit rond, soit aplati pour mieux utiliser le volume de l'entrefer. La bobine mobile est un des éléments clés de la conception d'un haut-parleur, qui a des répercussions décisives sur le résultat sonore final. Quand un haut-parleur est utilisé au-delà de ses capacités, c'est souvent la bobine mobile qui est brûlée.

Le diamètre de la bobine mobile conditionne la tenue en puissance, il est de 10 à 28 mm sur les tweeters Hi-Fi, de 25 à 50 mm sur les tweeters de sonorisation et de 25 à 100 mm sur les boomers.



Bobine mobile et spider (photo : Marie-Anne Bacquet).

Pour avoir un déplacement proportionnel au courant appliqué, la bobine doit avoir un nombre constant de tours dans l'entrefer malgré les déplacements. Il existe pour cela deux solutions : soit une bobine courte (par exemple une bobine de 5 mm de haut qui se déplace dans un entrefer de 10 mm), soit une bobine longue (par exemple une bobine de 20 mm qui se déplace dans un entrefer de 10 mm de haut). La bobine courte est plus légère, mais ne profite pas de toute l'énergie magnétique disponible. La bobine longue, plus lourde, recueille le maximum d'énergie.

Ce sont la longueur et le diamètre du fil de la bobine mobile qui déterminent l'impédance du haut-parleur. Les impédances nominales courantes sont 4,8 et 16 Ω.

➙ *Membrane (du haut-parleur) ; Entrefer (du haut-parleur) ; Impédance (du haut-parleur)*

Bobine réceptrice. *Magnétophones.* Bobine sur laquelle vient s'enrouler la bande magnétique après passage devant les têtes.

Boîte à chaussures. *Acoustique.* Expression qualifiant, par analogie, le volume de certaines salles de concert, parallélépipédique et dont les proportions sont réputées offrir de bons résultats acoustiques. L'exemple le plus ancien de salle en boîte à chaussures est l'Altes Gewandhaus de Leipzig. D'une taille modeste (400 places), cette salle longue (23 m) et étroite (11,5 m) présente des réflexions latérales puissantes et un temps de réverbération assez bas de 1,3 s, le tout donnant un son plein et défini. Le design en boîte à chaussures a connu un grand succès au XIXe siècle, en Europe, avec la Neues Gewandhaus (1884) ou encore la Grosser Musikverein de Vienne (1884), mais aussi aux États-Unis où Sabine applique le concept au Symphony Hall de Boston en 1895. Au XXe siècle, la recherche de jauges supérieures, 2 000 places et plus, ainsi que les évolutions technologiques permettant d'augmenter les portées, conduisent à des salles aux murs latéraux très éloignés l'un de l'autre. C'est alors le plafond qui devient l'élément principal de transmission du son réfléchi.

➙ *Temps de réverbération ; Sabine (Wallace)*

Boîte à ressort. *Acoustique.* Système destiné à l'isolation vibratoire des ouvrages de bâtiment. Il consiste à faire reposer la structure du bâtiment à isoler sur un ensemble de suspensions à la fréquence de résonance calculée en fonction de la masse du bâtiment, du nombre d'éléments de suspension et du type de pollution vibratoire à traiter. Ces suspensions, parfois appelées boîtes à ressort, sont constituées de pièces métalliques reliées entre elles par un ou plusieurs ressorts travaillant en compression.

→ *Résonance*

Boîte à sable. *Acoustique.* Dispositif de traversée isolante destiné à permettre le passage de câbles entre deux pièces sans dégrader l'isolement acoustique de la cloison séparative. De manière concrète, les deux faces de la cloison à traverser sont reliées par un manchon souple permettant le passage des câbles. Cette traversée débouche, de chaque côté, sur une boîte que l'on remplit de sable sec après mise en place des câbles, ceux-ci cheminant ensuite dans une gaine placée au-dessus du niveau du sable. Outre son faible coût et ses performances, l'avantage de ce type de traversée est de permettre les interventions ultérieures.

Boîte dans la boîte. *Acoustique.* Type de construction utilisé lorsqu'une très forte isolation acoustique entre plusieurs locaux est nécessaire. Il s'agit de construire dans un local existant une cellule tridimensionnelle (parois, sol, plafond) en minimisant les liaisons avec l'existant, afin de réduire les transmissions solidiennes et aériennes. Les parois de l'existant, celles de la cellule placée à l'intérieur et les plénums entre les deux constituent un système {masse-ressort-masse}. On choisit des liaisons élastiques (supports caoutchouc, ressorts amortis ou non) ou fibreuses afin de désolidariser le sous-ensemble du bâtiment principal. Chaque surface demande une solution adaptée. Les sols sont souvent réalisés en pose flottante (chape sèche ou humide) sur matériaux fibreux, alors que les plafonds requièrent des systèmes d'ossatures suspendues, soit directement au plafond existant, soit à une ossature primaire reliée aux cloisons de la cellule interne. La réalisation est critique : il faut éviter les ponts acoustiques. La plupart des constructions utilisent des cloisons sèches, type plaques de plâtre sur ossature métallique. Ces dernières sont très intéressantes en termes de rapport affaiblissement/poids au mètre carré et de durée de chantier. Toutefois, une solution dite humide (cellule en béton découplée de l'existant) est parfois avantageuse dans certains cas spécifiques. Les cabines de studio en sont un bon exemple. Quand les conditions le permettent (charge statique, délais, coût), un tel choix autorise des affaiblissements supérieurs à 60 dB et un bon comportement face aux fortes pressions acoustiques générées par les systèmes d'écoute actuels.

→ *Isolation acoustique ; Plafond suspendu ; Transmission solidienne ; Plénum ; Pont acoustique ; Pression acoustique*

Boîte de direct. *Équipements.* Également appelée **DI** ou **DI box**. Boîtier adaptateur d'impédance permettant de convertir un signal ligne haute impédance asymétrique d'un instrument de musique (guitare électrique, clavier…) en un signal basse impédance symétrique adapté à une entrée micro de la console de mixage. En sonorisation par exemple, cette adaptation est indispensable afin de préserver le meilleur rapport signal/bruit à travers un multipaire de plusieurs dizaines de mètres entre la scène et la console façade.

Active, la boîte de direct utilise des circuits électroniques alimentés pour réaliser ces fonctions ; passive, elle fait appel à un transformateur et ne nécessite pas d'alimentation.

→ *Multipaire*

Boîtier de distribution MIDI. Voir « Splitter MIDI ».

Boîtier de scène. *Sonorisation.* Également appelé **stage box**. Boîtier de connexion destiné à être disposé sur une scène et permettant le branchement des microphones et boîtes de direct afin que ceux-ci soient directement envoyés, via un multipaire, jusqu'aux entrées des préamplis de la console. Le boîtier de scène rassemble, mais de façon déportée, les entrées de la console via un câble multipaire. Il est équipé de 16, 24 ou 48 connecteurs XLR® femelles, un par liaison. Sur sa face supérieure sont regroupées les entrées et sorties en XLR® et sur ses côtés en connecteurs multibroches type Harting. Des câbles multipaires acheminent les modulations de la scène vers la console façade installée dans la salle et vers la console retours installée sur scène ou inversement. Certains boîtiers de scène intègrent des splits pour renvoyer aussi les micros vers la console monitors (ou si le boîtier est utilisé par un car d'enregistrement ou de télévision).

On trouve maintenant des boîtiers de scène numériques avec une liaison en fibre optique entre la scène et la console. Dans ce cas, le boîtier de scène renferme les circuits numériques, mais aussi des préamplificateurs de microphone pour amener le signal à un niveau compatible avec les convertisseurs analogiques/numériques.

→ *Modulation ; Harting ; Multipaire*

Bonnette. *Microphonie.* Accessoire pour microphone servant à faire écran sur la capsule, afin d'atténuer les effets du vent (prise de son en extérieur) ou les plosives de la voix. Il peut être en mousse ou constitué d'un système de coque plastique recouvert de tissu dans lequel viennent s'insérer un ou plusieurs microphones. En cas de vent plus important, une seconde chaussette comportant des poils synthétiques peut être ajustée par l'opérateur. Aucune n'est transparente d'un point de vue acoustique, et il est préférable de se référer aux spécifications données par les constructeurs.



Bonnette Rycotte.

Boomer. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Haut-parleur de grand diamètre pour la reproduction des fréquences graves. Le diamètre des boomers varie de 10 cm pour les enceintes de bibliothèque à 46 cm pour les sub-bass de sonorisation. Quelques modèles rares vont au-delà : on trouve ainsi des diamètres de 54 cm (21L50 de Beyma), 78 cm (Electrovoice 30 W), 80 cm (Fostex) et même 160 cm (pour un Mitsubichi).

Les membranes utilisent divers matériaux : du carbone, du polystyrène expansé, des matériaux sandwichs, mais le plus souvent du papier. Les fréquences de résonance se situent entre 10 et 50 Hz. Les bobines sont longues et de grand diamètre pour mieux dissiper la chaleur. Les suspensions ont de



Boomer (photo : Marie-Anne Bacquet).

grands débattements. Il en existe trois types : à petits plis, à bourrelets et en M.

→ *Membrane (du haut-parleur) ; Fréquence de résonance (du haut-parleur) ; Bobine mobile (du haut-parleur) ; Suspension (du haut-parleur)*

Boost. Voir « Cut/boost ».

Booster antenne. *Microphones HF.* Amplificateur HF augmentant le niveau de sortie d'un signal d'antenne. Il est soit disponible séparément, soit intégré à une antenne active.



Booster antenne Sennheiser AB 1036.

→ *Antenne active*

Bootleg. *Dee-jaying.* Terme anglo-saxon qui à l'origine désignait les personnes dissimulant ou trafiquant de l'alcool prohibé durant les années 1920 aux États-Unis. Par extension, il désigne pour l'industrie phonographique et ce, dès les années 1970, le trafic d'enregistrements sonores issus soit de concerts piratés, soit de bandes magnétiques détournées directement depuis un studio, soit d'inédits parfois détournés par les artistes eux-mêmes (Prince a utilisé ce système parallèle dans les années 1980 afin de contourner le contrat le liant à la maison de disques Warner Bros). Le terme bootleg s'étend dans les années 1980 au marché des vidéos musicales.

Le monde du dee-jaying lui donne rapidement un nouveau sens. Lors des soirées, le bootleg est le mixage de deux titres pour en faire un troisième (par exemple : Led Zeppelin vs Jackson 5 – ABC vs Breaker), c'est donc un « détournement » musical. Les meilleurs mixages se voient vite gravés et diffusés sur maxi 45 tours à destination des autres disc-jockeys (DJ) désireux de les jouer dans leur propre établissement.

Le bootleg peut être également un remix ou la reprise d'un titre, le plus souvent sans l'autorisation des propriétaires de l'œuvre ou des ayants droit.

Dans le cas où le bootleg est interdit, donc confidentiel, un minimum d'informations accompagne le disque (pochette unie et label blanc, pas de précision sur l'origine du disque ou l'auteur du piratage, tirage à un faible nombre d'exemplaires).

Par la suite, dans les années 1990, le phénomène DJ se développe auprès du grand public. Il devient de plus en plus courant de trouver sur le marché officiel du disque des bootlegs « autorisés », produits et mis en vente par les grandes maisons de disques de type major (Universal, Sony Music, EMI…) et qui atteignent des records de ventes dignes de grands artistes originaux.

Bordeuse. *Vinyle.* Machine intervenant dans la fabrication des disques microsillons suite au pressage. Une fois le disque pressé et le compound refroidi, celui-ci est retiré des moules pour passer ensuite dans la « bordeuse » chargée d'éliminer et de découper l'excédent des bords.

→ *Pressage ; Compound*

Borne. *Électronique.* Pièce métallique, isolée ou non, permettant la connexion à un circuit électrique.

Bornier. *Câbles et connectique.* Connecteur fixé sur un appareil électronique, acceptant des fils nus (certains périphériques vintage, comme l'Urei 1176, sont dépourvus de connecteurs XLR®). Les borniers sont généralement utilisés pour les enceintes acoustiques et les sorties des étages de puissance d'amplificateurs. Les modèles les moins onéreux sont ceux à ressort, peu pratiques car ils n'acceptent que du câble de faible diamètre. Un cran au-dessus, les borniers banane, très répandus sur les enceintes acoustiques, sont compatibles avec les fiches banane (ils sont disposés selon un écartement de 20 mm) et acceptent des fils de plus grand diamètre (voir figure). Enfin, les borniers à vis, d'encore plus grandes dimensions, acceptent des diamètres de câble encore supérieurs. On leur préfère toutefois souvent les connecteurs Speakon® dans les applications professionnelles.

→ *XLR® ; Banane (fiche) ; Speakon®*

Bosse de présence. *Microphonie.* Irrégularité visible sur la courbe de réponse en fréquences, intentionnelle de la part du constructeur pour certains microphones. Cette légère bosse, entre 8 et 10 kHz pour les microphones électrostatiques et entre 3 et 5 kHz pour les électrodynamiques, sert à faire ressortir la voix en particulier.

→ *Courbe de réponse en fréquences*

Bouche. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Extrémité d'un pavillon qui communique avec l'extérieur. La bouche est l'aboutissement de la formule d'expansion du pavillon. Elle peut être ronde, carrée, rectangulaire ou elliptique.



Bouches de pavillons (photo : Marie-Anne Bacquet).



Bornier (a) banane et (b) à vis.

Les proportions laissent deviner la directivité :
- une forme aplatie et très large favorise la dispersion de gauche à droite et ressert la couverture de haut en bas ;
- une forme circulaire ou carrée disperse le son uniformément.

La bouche est parfois munie de minces ailettes verticales, qui rigidifient le pavillon et améliorent la dispersion latérale des fréquences aiguës par effet de diffraction.

→ *Pavillon ; Formule d'expansion*

Bouchon (de fader). Pièce plastique ou métallique, disponible en différentes couleurs et facilement remplaçable, constituant l'interface physique du potentiomètre linéaire coulissant d'un fader avec l'ingénieur du son. Les faders tactiles utilisent des bouchons conducteurs, permettant au système d'automation de sélectionner automatiquement le fader sur lequel agit l'ingénieur du son.

→ *Fader*

Bouclage. 1. *Sonorisation*. *Jargon*. Voir « Larsen ».
2. *Sampling et échantillonnage*, *Dee-jaying*. Voir « Boucle ».

Boucle. 1. *Sonorisation*. *Jargon*. Voir « Larsen ».
2. *Sampling et échantillonnage*. En anglais : **loop**. Répétition d'une partie d'un son échantillonné. Le bouclage consiste, lorsque la note jouée se prolonge, à lire en boucle une partie du son, selon des points déterminés. Il permet d'économiser de la mémoire et de maintenir indéfiniment un échantillon, quelle que soit sa durée initiale, ce qui rapproche le sampler du synthétiseur.
3. *Dee-jaying*. Processus technique consistant à isoler un extrait de morceau musical afin de le mettre en boucle, c'est-à-dire de le faire jouer plusieurs fois à la suite, sans interruption. Cet élément sert de base mélodique ou rythmique – voire les deux – lors de la composition d'une nouvelle œuvre musicale. De manière générale, l'extrait isolé comprend 1, 2 ou 4 mesures musicales. Il lui est attribué un point d'entrée (loop in) et un point de sortie (loop out), qui mis bout à bout assurent sa répétition à volonté. Mixée en dehors de son contexte d'origine et dans le cadre d'une nouvelle composition, la boucle est souvent transformée (ajouts d'effets, tempo et rythmes modifiés) selon le désir et l'inspiration du musicien, et peut devenir méconnaissable à force de modifications.
Apparue dans les années 1970 en Jamaïque grâce à des producteurs/arrangeurs/ingénieurs du son tel que Lee Scratch Perry – l'un des maîtres du dub à l'époque des montages de bandes magnétiques –, l'utilisation de la boucle se démocratise dans la scène pop et rock (Brian Eno, Yellow, David Byrne…) et surtout hip-hop (A Tribe Called Quest, De La Soul, Dr Dre…) avec la démocratisation du sampler (ou échantillonneur) au milieu des années 1980. La musique house s'en empare dans les années 1990 et plus particulièrement les musiciens de la scène French Touch, adeptes des boucles à partir de titres disco et funk des années 1970. Alors très en vogue et devenus sources de profit, les morceaux qui comprennent ces boucles sont vite apparentés à du piratage, et nombre d'artistes dont les morceaux sont réutilisés demandent une rétribution (James Brown, The Turtles, The Meters…). Plusieurs procès et arrangements à l'amiable viennent réglementer l'utilisation des boucles, mais les maisons de disques, via les droits sur leurs catalogues, se permettent de « boucler » tant qu'elles le désirent. Le développement de ce procédé dans la culture hip-hop et la house correspond à une baisse très importante des coûts de production. La musique réalisée par des machines apparaît comme rentable par les maisons de disques et plus abordable pour de nombreux artistes ayant peu de moyens financiers et ne possédant pas toujours de connaissances musicales.

La boucle est aussi le moyen d'obtenir une base rythmique et mélodique déjà éprouvée par des musiciens confirmés sans avoir à les payer. La tendance actuelle est de demander l'autorisation aux auteurs d'un titre, ou de les payer pour utiliser un extrait et le mettre en boucle. Citons l'exemple de Sean Paul et Blue Cantrell avec leur titre *Breathe*, produit par Dr Dre en 2005 et reprenant en boucle l'introduction du titre *Parce que tu crois*, interprété à l'origine par Charles Aznavour.

Boucle à verrouillage de phase. *Audionumérique.* Pour fonctionner en liaison digitale, les appareils audionumériques doivent être synchronisés entre eux. Cela nécessite qu'ils soient équipés d'un circuit capable de générer les fréquences d'horloges dont ils ont besoin en interne, à partir soit d'une référence externe commune – référence vidéo (blackburst) ou word-clock –, soit du signal d'entrée à travers une interface auto-synchronisante (self-clocker) (S-PDIF, AES…).

Ce circuit fait appel à une boucle à verrouillage de phase (PLL) qui comporte un oscillateur commandé en tension (la fréquence de l'oscillateur dépend de la tension appliquée à la borne de commande) appelé VCO. Ce circuit est commandé par un comparateur de phase qui compare le signal de sortie de l'oscillateur avec celui de l'horloge externe à laquelle il doit être asservi via un filtre passe-bas (afin d'éviter les instabilités de la boucle). L'erreur détectée modifie la tension de commande de façon proportionnelle à sa valeur et se trouve ainsi corrigée. Un étage diviseur inséré entre la sortie de l'oscillateur et l'entrée du comparateur permet de multiplier la fréquence de sortie.

→ *Self-clocking*

Boucle de masse. *Câbles et connectique.* Maladresse fréquente lors du câblage, qui consiste à relier des appareils à la terre par des chemins différents, créant ainsi une boucle. Le résultat est l'apparition d'un bruit indésirable du secteur et de ses harmoniques.

Boucle ouverte. *Amplification.* Situation d'un circuit amplificateur avant l'application de la contre-réaction. Le circuit est alors « tout nu » et montre ses limites. Les défauts seront divisés par le taux de contre-réaction. L'idéal est de parvenir à un amplificateur ayant un grand gain, une grande bande passante et peu de distorsion avant l'application de la contre-réaction. Il est parfois impossible de mesurer un circuit en boucle ouverte parce qu'il est instable, ou parce qu'il y a plusieurs contre-réactions locales.

La contre-réaction n'est pas un remède universel, et certains concepteurs conçoivent des amplis en boucle ouverte, sans contre-réaction globale.

→ *Contre-réaction ; Gain ; Distorsion*

Boucle PLL (Phase Locked Loop). *Magnétophones.* Boucle à verrouillage de phase. Ce type de circuit assure un asservissement très efficace, essentiel pour la rotation d'un moteur de cabestan par exemple. On obtient ainsi un taux de pleurage et de scintillement très bas.

→ *Pleurage ; Scintillement*

Bounce. *Séance d'enregistrement.* Également appelé **tracking**. Prémixage d'un ensemble de pistes. À l'origine, le terme désignait la technique consistant, sur un 4 pistes par exemple, à en mixer 3 sur 1 afin de libérer de la place sur la bande pour continuer à enregistrer. Sur les stations de travail audio modernes, le bouncing consiste à créer/exporter un fichier audio incluant un certain nombre de pistes, avec leurs effets le cas échéant.

Boundary layer microphone (BLM). Voir « Microphone PZM ».

BPF (Bande Pass Filter). Voir « Filtre passe-bande ».

BPM (Beats Per Minute). Nombre de pulsations par minute. Évaluation d'un tempo

musical, en comptant le nombre de temps par minute. Cette valeur est indiquée sur nombre d'échantillons de loops par exemple et sert à caler des délais, à modifier des cartes de tempos MIDI…

Bras de lecture. *Vinyle.* Pièce maîtresse des platines tourne-disque, le bras de lecture positionne la cellule sur le disque pour permettre la lecture. On distingue les bras pivotants et les bras tangentiels.

Le bras pivotant positionne la cellule sur le disque en lui faisant décrire un arc de cercle. La gravure étant faite selon un rayon du disque, la géométrie du bras de lecture s'efforce de rester au plus près de ce rayon. Les bras tangentiels résolvent ce problème en ayant un déplacement comparable à celui du burin graveur.

Le bras pivotant est articulé sur un pivot qui doit rester très libre pour ne pas imposer de contraintes inutiles à la cellule. On utilise des roulements à billes, des couteaux ou un unipivot. Les longueurs habituelles sont de 23 cm et de 30 cm. Plus le bras est long, plus il peut s'approcher de la trajectoire idéale avec une erreur de piste minimale, mais plus il est sujet à des résonances parasites.

La cellule est fixée au bras par l'intermédiaire d'une coquille détachable. Elle exerce une pression réglable entre 1 et 3 g grâce à un contrepoids.

Un bras possède de nombreux réglages pour que la cellule puisse travailler dans les meilleures conditions possibles : force d'appui, distance axe-plateau, distance axe-pointe, antistaking, azimut, angle d'offset (angle que fait le diamant par rapport au disque).

→ *Platine tourne-disque ; Cellule ; Antistaking*

Bras tenseur. *Magnétophones.* Pièce métallique articulée, pivotant sous l'action de la bande magnétique qui la soumet à une certaine force en passant par un guide fixe. Ses informations angulaires sont exploitées par les systèmes d'asservissement pour doser la tension dans les moteurs des bobines, lors des phases de bobinage ou de rembobinage par exemple.

→ *Asservissement*

Brick-wall. Voir « Front-wall ».

Brickwall filter. *Audionumérique.* Littéralement, filtre en mur de briques. Terme imagé définissant la pente très raide des filtres analogiques d'entrée (antirepliement) et de sortie (de reconstruction) des convertisseurs ne faisant pas appel au suréchantillonnage.

→ *Suréchantillonnage*

British Broadcast Standard. *Indicateurs de niveaux.* Norme définissant un type d'indicateur de niveau dont les caractéristiques sont celle d'un crête-mètre.

→ *Crête-mètre*

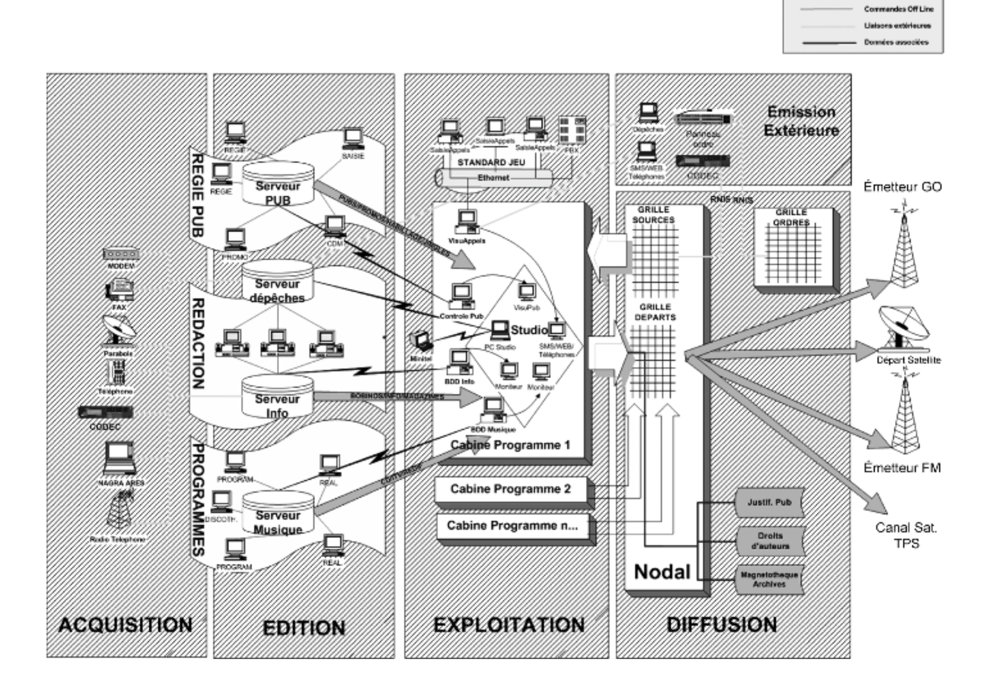
Broadcast. Associé à un nom, par exemple console broadcast, ce terme désigne le matériel servant aux productions de télévision ou de radio en direct. Un matériel sera dit broadcast s'il est apte à délivrer un signal aux normes professionnelles 24 heures sur 24, 365 jours par an.

Le terme broadcast, seul, désigne l'activité de télévision ou de radio en direct, c'est-à-dire le domaine de la captation, de la production et de la diffusion du son pour une antenne ou un réseau hertzien, satellitaire ou câblé (voir figure). Par extension, il désigne l'industrie qui réalise cette mission.

Bruit. *Acoustique.* Selon la définition normalisée, c'est la vibration acoustique erratique, intermittente ou statistiquement aléatoire. On appelle généralement bruit toute sensation auditive désagréable ou gênante.

En acoustique, le bruit se différencie du son par un spectre composé de partiels sans rapports harmoniques entre eux.

Psycho-physiologiquement, le bruit est tout ce que l'on ne voudrait pas entendre.



Broadcast : synoptique radio.

Le bruit peut être stable, fluctuant, intermittent, impulsionnel.

En métrologie acoustique, on utilise des bruits normalisés : bruit blanc, bruit rose.

→ *Son ; Partiel ; Harmonique ; Bruit blanc ; Bruit rose*

Bruitage. *Postproduction et postsynchronisation.* Également appelé **foley**. Recréation et enregistrement dans un auditorium spécialisé de certains bruits – essentiellement ceux qui doivent être synchrones avec l'image – exécutés manuellement par des professionnels appelés bruiteurs.

Dès qu'un son direct du tournage n'est pas utilisé (pour des raisons diverses comme un lapsus du comédien, un bruit de micro ou un bruit ambiant trop important), les bruits qui l'accompagnaient doivent être reconstitués. Néanmoins, on peut vouloir re-bruiter parce que le bruit direct n'est pas assez convaincant ou qu'il n'existe simplement pas. C'est donc le travail du bruiteur (foley artist), professionnel rare et très recherché, dont tout l'art consiste à produire des bruits réalistes en parfait synchronisme avec l'image. En réalité, le bruiteur intervient pour reconstituer tous les sons synchrones à l'image, les sons asynchrones (ou ambiances) étant obtenus à partir de sons de sonothèques. Très souvent, le bruiteur obtient les sons les plus crédibles en partant de sons très différents de ceux que l'on croit entendre à l'écran. Ceux qui connaissent les métiers de la musique feront un parallèle entre le bruiteur et le musicien de studio : tous les deux ont l'expérience de la mise en place rythmique juste, le feeling et le savoir-faire du contrôle du son.

Le bruiteur, aidé de son assistant, apporte avec lui son matériel : vaisselle dépareillée, jouets marqués par deux générations d'enfants ou de bruiteurs, petits vélos grinçants, chiffons, vieux téléphones en ébonite, amas de fourchettes et cuillères, etc.

Cependant, il ne peut transporter avec lui le matériel lourd et encombrant. Celui-ci devra être disponible à demeure dans l'auditorium. Ainsi, un mur est couvert partiellement de portes (modernes et anciennes) et de fenêtres ; des échantillons de sols divers sont logés dans la dalle ou amovibles sur des supports en bois. Deux ou trois cadres d'environ deux mètres de long, supportant des planchers, peuvent être aussi installés sur la zone d'enregistrement. Dans de nombreux auditoriums, on croisera aussi de vieux réfrigérateurs à fermeture mécanique genre chambre froide, presque introuvables aujourd'hui et très appréciés pour simuler une ouverture ou une fermeture de portière de voiture. On trouve aussi de vraies portières défoncées – c'est souvent le sort que leur réserve le bruiteur – et parfois, une automobile récupérée à la casse. Il existe d'ailleurs aux États-Unis des auditoriums de bruitage munis d'une grande porte par laquelle on peut faire rentrer un véhicule par ses propres moyens. Le choix de tout ce matériel est très délicat et doit être fait avec l'aide d'un bruiteur expérimenté. Enfin, l'auditorium doit être équipé d'un ou deux bacs ou éviers et, si possible, d'une petite piscine de 2 ou 3 m de long et de 1 m de profondeur.

L'enregistrement des bruitages est très exigeant vis-à-vis de la qualité du matériel utilisé, microphones et préamplis. On frôle souvent leur niveau de bruit, car les sons peuvent être très faibles (froissements de tissus par exemple). Pour cette raison, les microphones à tube ne conviennent pas, et on se limite souvent à la version AI du Neumann U87, caractérisée par son faible bruit.

→ *Foley ; Auditorium ; Bruiteur*

Bruit blanc. *Acoustique.* Signal de test aléatoire présentant une intensité égale pour chaque fréquence du spectre audio (20 Hz-20 kHz). Une analyse spectrale par octave d'un bruit blanc montre une croissance de 3 dB/octave, puisque chaque octave possède deux fois plus de fréquences que l'octave inférieure. Analysé en bande étroite, un bruit blanc présente un aspect linéaire.

→ *Spectre ; Octave ; Fréquence*

Bruit de fond équivalent (du microphone). Voir « Niveau de bruit de fond acoustique équivalent (du microphone) ».

Bruit de quantification. *Audionumérique.* Phénomène parasite créé, lorsque la résolution numérique est insuffisante, par les erreurs trop importantes entre le signal réel et son échantillonnage. La quantification nécessaire à l'enregistrement numérique introduit du bruit. Elle consiste à transformer chaque valeur instantanée du signal échantillonné en un nombre compris dans une échelle de valeurs espacées à intervalles réguliers. La plupart du temps, il s'agit d'une échelle entière et une valeur correspondra à un niveau d'amplitude, ces niveaux étant linéairement répartis. Toute représentation d'une grandeur physique sous la forme d'un nombre entier ne sera toujours qu'une approximation de cette grandeur, et la différence entre la valeur quantifiée et la valeur réelle représente le bruit ajouté ou bruit de quantification.

→ *Quantification*

Bruiteur. *Postproduction et postsynchronisation.* Également appelé **foley artist** ou **foley walker**. Professionnel du cinéma qui exécute les bruitages en auditorium.

→ *Bruitage*

Bruit rose. *Acoustique.* Signal de test, bruit aléatoire qui se caractérise par une baisse d'intensité de 3 dB/octave, mais présente une énergie égale par octave. Ce bruit est fréquemment utilisé dans le cadre de mesures audio à l'aide d'un analyseur de spectre,

pour procéder à l'égalisation des enceintes. La répartition de l'énergie du bruit rose est très semblable à celle observée dans le contexte musical.

→ *Octave ; Analyseur de spectre ; Égalisation (en sonorisation)*

Bruit route. *Acoustique.* Signal de test aléatoire filtré pour présenter une prépondérance d'énergie dans les basses fréquences : + 6 dB à 125 Hz ; + 5 dB à 250 ; + 1 dB à 500 Hz ; 0 dB à 1 000 Hz ; – 2 dB à 2 000 Hz ; – 8 dB à 4 000 Hz.

BTL (Bridge Tied Load). *Amplification.* Également appelé **amplificateur en pont** ou **ampli bridgé**. Configuration de câblage dans laquelle l'enceinte est connectée entre les points chauds de deux amplificateurs. Les entrées sont alimentées par le même signal, mais avec un côté en inversion de phase. Ainsi, quand le voltage d'un point chaud augmente, le voltage de l'autre point chaud diminue. Le potentiel entre les points chauds est alors doublé, ce qui quadruple théoriquement la puissance.

Buffer. *Direct to disc.* Mémoire tampon. C'est la mémoire intermédiaire dans laquelle des données sont stockées temporairement dans l'attente de leur utilisation. Cette mémoire sert aussi de régulateur de flux. Par exemple, lors de la copie d'un CD audio à travers un ordinateur, la mémoire tampon placée juste après l'extraction de données du CD source permet d'assurer un flux constant des données en direction du graveur, même en cas de difficulté momentanée d'extraction. D'une façon générale, une grande capacité du buffer garantit une meilleure stabilité du système, mais augmente le temps de traitement.

Build-up. *Acoustique.* Accumulation. Phase tardive de la réverbération, intervenant lorsque toutes les réflexions élémentaires se combinent entre elles pour constituer, au final, une agrégation sonore dans laquelle il est impossible de discerner les répétitions.

Bulk tuning dump. *MIDI.* Message système exclusif universel non temps réel, assurant la transmission des données concernant une gamme d'accord microtonal programmée sur un instrument MIDI.

→ *Message système exclusif*

Bulk tuning dump request. *MIDI.* Message système exclusif universel non temps réel, initiant la transmission des données concernant une gamme d'accord microtonal programmée sur un instrument MIDI.

→ *Message système exclusif*

Bumper. *Sonorisation.* Terme anglo-saxon qui désigne un support métallique articulé permettant d'accrocher et d'orienter des enceintes ou un système de diffusion (cluster et line array). Ce support est muni de points d'accroche pour le suspendre à l'aide de moteurs élévateurs (rigging). Certains bumpers peuvent être utilisés au sol (à l'envers) pour fixer le système de diffusion.

→ *Cluster ; Line array ; Rigging*

Bundle. *Audionumérique.* Terme anglo-saxon signifiant paquet, employé dans le jargon commercial pour désigner un ensemble non séparable. Ce mot est très utilisé pour désigner des ensembles de plug-ins.

Burin graveur. *Vinyle.* Pointe taillée dans un cristal de saphir avec une géométrie sophistiquée pour pouvoir graver un sillon dans l'acétate. La pointe a un angle de 90° et un dépouillement arrière créant un copeau qui sera aspiré. Le saphir est enchâssé dans un petit manche en aluminium qui le lie avec le reste du graveur. Un petit bobinage permet le chauffage de ce burin. Le tout est inférieur au millimètre. Le burin graveur est souvent changé, sa longévité est d'environ 7 heures.

→ *Sillon ; Acétate*

Burnisher. *Câbles et connectique.* Faux jack de patch, dont la surface abrasive sert à nettoyer les contacts.

Bus. *Consoles.* Dans une console, circuit électronique chargé de collecter les tensions des

signaux issus des voies, des départs auxiliaires, des groupes, etc.

Bus auxiliaire. *Consoles.* Circuit électronique chargé de collecter les tensions des signaux prélevés par les départs auxiliaires des voies de console. Un auxiliaire master contrôle le gain général de sortie de chaque bus auxiliaire.

→ *Auxiliaire (départ) ; Auxiliaire master send*

Bus de groupe. *Consoles.* Circuit électronique chargé de collecter les signaux des voies qui lui sont affectées vers des sorties dédiées. Les groupes fonctionnent souvent par paire (1/2, 3/4, 5/6…) et permettent de prémixer les voies selon les instruments qui y arrivent : on aura ainsi un sous-groupe batterie, un sous-groupe claviers… Généralement, deux groupes mono sont considérés comme un bus stéréo, les pan-pots des voies répliquant sur les bus impair (odd)/pair (even) le placement du signal L/R. Le niveau de chaque bus de groupe est dosé par un fader, et ce signal, disponible sur les sorties de groupes (groupe out), est éventuellement assignable aux généraux pour prémixage.

Si on se sert des groupes pour prémixer les voies par section (batterie, claviers…), il convient de n'affecter les voies qu'au groupe concerné, et non aux généraux (c'est le groupe lui-même qui sera assigné aux généraux). On peut ainsi doser une section répartie sur plusieurs voies via le seul fader du groupe.

On utilise souvent indifféremment les termes groupe et sous-groupe. La distinction est simple : un groupe possède ses sorties sur le panneau arrière de la console, un sous-groupe en est dépourvu.

→ *Voie (de console) ; Sous-groupe ; Pan-pot ; Odd ; Even ; Bus ; Group Out ; Généraux*

Bus d'enregistrement. *Consoles.* Circuit électronique chargé de collecter les signaux des voies qui lui sont affectées pour les acheminer vers des sorties dédiées, réservées au branchement d'un enregistreur multipiste.

Sur les consoles de home studio, les bus d'enregistrement sont souvent absents pour des questions de coût : ils sont remplacés par les groupes (généralement présents au nombre de 8), à moins qu'on ne préfère utiliser les sorties directes (direct out) de voies de la console.

→ *Group out ; Direct out*

Bus L/R (Left/Right). *Consoles.* Littéralement, bus gauche/droite désignant les généraux stéréo d'une console. Si tous les signaux audio traités sur la console sont assignés à ce bus, c'est sur ce bus qu'ils sont sommés. Le niveau global du signal ainsi obtenu est géré par le fader master (ou grand fader).

Un bus de mixage doit à la fois posséder un niveau de bruit de fond faible et une réserve dynamique importante. La qualité de sa conception et de sa fabrication est donc critique pour les performances globales d'une console de mixage.

→ *Bus ; Généraux*

Busy. *Direct to disc.* Occupé, non disponible. Ce message s'affiche sur certaines stations d'enregistrement sur disques (direct to disc) et indique que le système est occupé par une tâche prioritaire (formatage, défragmentation, backup, restore, copie, compilation, traitement, etc.). Par conséquent, aucune commande n'est disponible. Certains systèmes symbolisent cette fonction par la transformation du pointeur, par exemple en sablier (PC), en horloge (Mac) ou en tasse de thé (Sadie).

Butterworth. Voir « Filtre Butterworth ».

Buzz. *Électronique. Jargon.* Bruit de ronflement que peut produire un circuit audiophonique en présence d'un signal électromagnétique parasite, ou de parasites sur les lignes d'alimentation. La cause principale du buzz est souvent la présence de boucles de masse, on privilégie donc toujours le câblage des masses en étoile. Il existe d'autres causes possibles pour le buzz : la proximité d'un transformateur dont la carcasse n'est pas isolée magnétiquement (rayonnement électrique), un boîtier métallique qui n'est pas relié à la terre, un mauvais filtrage de l'alimentation, la

présence de néons ou d'un gradateur de lumière, etc.

BWF (Broadcast Wave Format – AES31). *Direct to disc.* Format de fichier informatique audio, défini par l'Audio Engineering Society sous le nom d'AES 31 et par l'Union européenne de radio-télévision sous l'appellation Broadcast Wave Format. L'extension de ces fichiers est BWF. C'est un développement des fichiers WAV (Microsoft) utilisés en informatique, vers des applications professionnelles en radio et en télévision. Ce format contient des informations complémentaires aux données PCM audio brutes, notamment des marquages temporels (EBU, SMPTE). Il est destiné à devenir le format d'échange normalisé compatible avec tous les systèmes audio et vidéo.
Les formats Open TL (Tascam) et OMF (Avid), entre autres, utilisent le format BWF pour les fichiers de données audio.

→ *WAV ; PCM*

Bypass électronique. *Électronique.* Commutateur analogique permettant à un signal audio de ne pas transiter par un étage électronique, et de se retrouver à la sortie de ce dernier sans avoir été modifié.

→ *Analogique*

Bypass mécanique. *Électronique.* Commutateur mécanique (rotatif ou à glissière, ou interrupteur) permettant à un signal audio de ne pas transiter par un étage électronique, et de se retrouver à la sortie de ce dernier sans avoir été modifié.

Byte. *Audionumérique.* Octet. C'est un mot de 8 bits (dans lequel chaque bit peut avoir deux valeurs binaires 0 ou 1) pouvant prendre toutes les valeurs de 00000000 à 11111111. Un octet permet de quantifier 256 valeurs différentes. En informatique, un byte peut s'exprimer par deux chiffres hexadécimaux allant de 00 à FF, ce qui réduit le temps de traitement. Cette unité permet de définir la taille d'un fichier, la capacité d'une unité de stockage ou un débit de données informatiques (octets/s).

→ *Bit*

C

Cabane. *Postproduction et postsynchronisation.* Petite construction légère à trois murs et un plafond que l'on trouve dans un auditorium de postsynchronisation ou doublage. Toutes les parois intérieures de la cabane sont tapissées de matériau absorbant, de sorte que le son des dialogues que l'on capte, avec les comédiens placés à l'intérieur, puisse être assimilé à un son obtenu à l'air libre. On dit que l'on utilise la cabane pour les sons extérieurs ou, plus simplement, pour les extérieurs. Bien sûr, une des parois du parallélépipède que forme cette cabane a été omise pour que les comédiens puissent voir l'image sur l'écran de projection de l'auditorium.

→ *Postsynchronisation ; Doublage ; Extérieurs ; Auditorium*

Cabestan. *Magnétophones.* Axe métallique entraîné en rotation par le moteur du magnétophone, sur lequel le galet presseur vient pincer la bande magnétique. Sa fréquence de rotation détermine la vitesse de défilement du magnétophone. La précision de sa fabrication est essentielle pour obtenir un pleurage réduit.

→ *Galet presseur ; Pleurage*

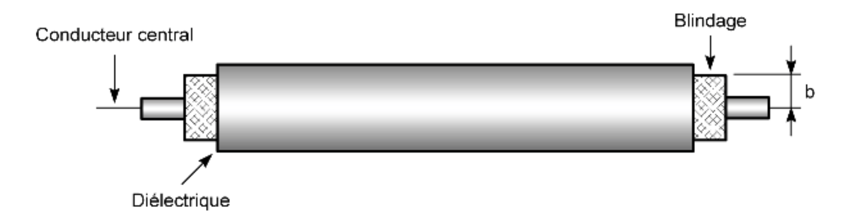
Cabine audiométrique. *Physiologie de l'audition.* Petite pièce isolée dans laquelle on pratique les tests d'audiométrie à l'abri des bruits extérieurs.

→ *Audiométrie*

Câble. *Câbles et connectique.* Également appelé **module** dans le jargon. Ensemble de fils métalliques (cuivre ou aluminium), généralement recouverts d'une gaine isolante, servant à transporter une tension électrique. Dans les câbles ordinaires, les conducteurs sont juxtaposés ; dans les câbles coaxiaux, ils sont placés dans le même axe (voir figure).

→ *Coaxial (câble)*

Câble de patch. *Câbles et connectique.* Type de câble audio optimisé pour les liaisons effectuées sur un patch, entre différents appareils audio et la console de mixage par exemple. Ces cordons sont de faible longueur et souvent équipés de connecteurs



Câble coaxial.

Bantam®. Le câble est symétrique, blindé, souple, de faible diamètre et de différentes couleurs vives (rouge, bleu, jaune…) afin de différencier les liaisons.

→ *Jack Bantam® ; Symétrique*

Câble détachable (des casques audio). *Casques audio.* Implantation de connecteurs miniaturisés au niveau de l'arrivée du câble sur le casque, qu'il soit unilatéral ou bilatéral. En cas de sollicitation accidentelle en traction (par exemple, si on marche sur le câble), le connecteur se détache sans problème de l'oreillette, au lieu de s'arracher. Le remplacement du câble est également facilité.

→ *Unilatéral ; Bilatéral ; Oreillette*

Câble d'installation fixe. *Câbles et connectique.* Câble symétrique dont les propriétés physiques sont optimisées pour une utilisation en câblage fixe : on recherche un coût modéré (grandes longueurs de liaison), un faible encombrement, une mise en place facile et un blindage efficace. Un câble d'installation fixe est donc semi-rigide et de faible diamètre, comporte un blindage de type feuillard aluminium, et sa gaine est fine.

→ *Blindage ; Feuillard ; Gaine*

Câble HP. *Câbles et connectique.* Câble prévu pour relier la sortie d'un amplificateur de puissance à une enceinte acoustique. Il transporte donc une tension et une intensité très élevées par rapport à un signal au niveau ligne. Par exemple, pour 100 W sous 8 Ω, la tension est de 28 V (soit environ + 30 dBu) et l'intensité voisine de 3,5 A. Dépourvu de blindage, le câble HP possède deux conducteurs juxtaposés ou des conducteurs coaxiaux. Il est généralement assez souple, sa gaine est très résistante, et sa section peut aller de 2,5 à 4 mm^2 afin de réduire sa résistance propre, donc les pertes en ligne sur de grandes longueurs de liaison.

Câble instrument. *Câbles et connectique.* Câble asymétrique dont les propriétés physiques sont optimisées pour une utilisation avec des instruments électriques et électroniques (souplesse, légèreté, résistance au piétinement…). Comme ces instruments (guitare, basse…) possèdent une impédance de sortie très élevée, la liaison est délicate : le blindage doit être de bonne qualité et le câble lui-même de faible capacité (afin d'éviter toute atténuation dans l'aigu par effet capacitif).

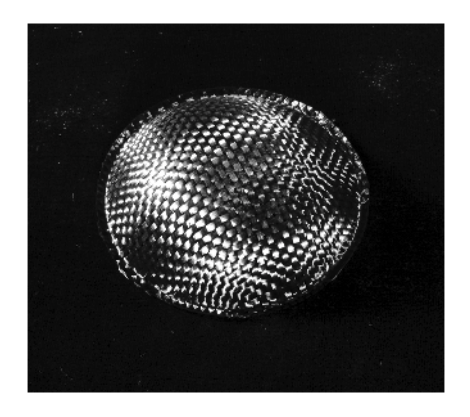
→ *Asymétrique ; Effet capacitif*

Câble microphone. *Câbles et connectique.* Câble symétrique dont les propriétés physiques sont optimisées pour une utilisation avec un microphone. Il se caractérise par la souplesse de sa gaine et par une bonne qualité du blindage (par tresse) qui l'immunise contre les interférences diverses.

→ *Tresse*

Cache-noyau. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Dôme en papier, carbone ou aluminium collé au centre de la membrane du haut-parleur pour empêcher la pénétration des poussières dans l'entrefer. Le diamètre et la forme du cache ont une influence sur le haut de la courbe de réponse.

Les haut-parleurs pour guitares électriques peuvent avoir un cache en aluminium pour une raison esthétique, pour aider à la dissi-



Dôme **cache-noyau** en carbone (photo : Marie-Anne Bacquet).

pation thermique et pour donner du mordant aux notes attaquées grâce à la mise en résonance du dôme métallique.

→ *Membrane (du haut-parleur) ; Entrefer (du haut-parleur)*

Cadre de scène. *Sonorisation.* Désigne les deux extrémités de la scène d'une salle de spectacle ou d'un théâtre sur lesquelles on pose le système de diffusion. En principe, celui-ci est suspendu et non plus posé sur scène, sauf dans le cas de petites salles dont la hauteur sous plafond ne permet pas de suspendre des enceintes.

→ *Diffusion (système de)*

Caisson de grave. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Enceinte spécialisée dans la reproduction des graves entre 20 Hz et 200 Hz. On appelle subwoofer un caisson de grave filtré en dessous de 80 Hz. Un caisson donne satisfaction quand il possède une amplification dédiée à filtrage actif, ce qui exclut généralement le filtrage passif.

L'emploi d'un ou de plusieurs caissons de grave permet la réduction des enceintes principales, qui peuvent alors être placées idéalement dans le lieu d'écoute.

L'utilisation d'un caisson de grave offre deux avantages :

– elle décharge les enceintes compactes multivoies d'une partie importante de l'énergie dans les basses fréquences, ce qui va augmenter leur puissance admissible dans la bande médiums/aigus où leur sensibilité est optimale ;
– elle étend la réponse en fréquences du système de diffusion dans les basses fréquences.

Si les niveaux acoustiques demandés n'excèdent pas les performances des enceintes dans les graves, l'utilisation de caissons ne se justifie pas. À l'inverse, si les enceintes sont destinées à travailler au maximum de leurs possibilités, l'utilisation d'un caisson de grave devient obligatoire.

Dans le domaine de la Hi-Fi, les premiers caissons à filtrage actif sont apparus sous la marque Prodisc en 1969, mis au point par Denis Hausherr.

Les caissons de grave autorisent une certaine souplesse de positionnement dans la pièce, à cause de la faible directivité des grandes longueurs d'onde.

La récente popularité des caissons de grave dans les systèmes home cinema et leur intégration domestique a fait repenser entièrement le problème et a poussé à la conception de caissons de petite taille, avec des haut-parleurs à grande élongation pilotés par des amplis très puissants (dépassant le kilowatt) et qui compensent la perte de niveau aux fréquences graves.

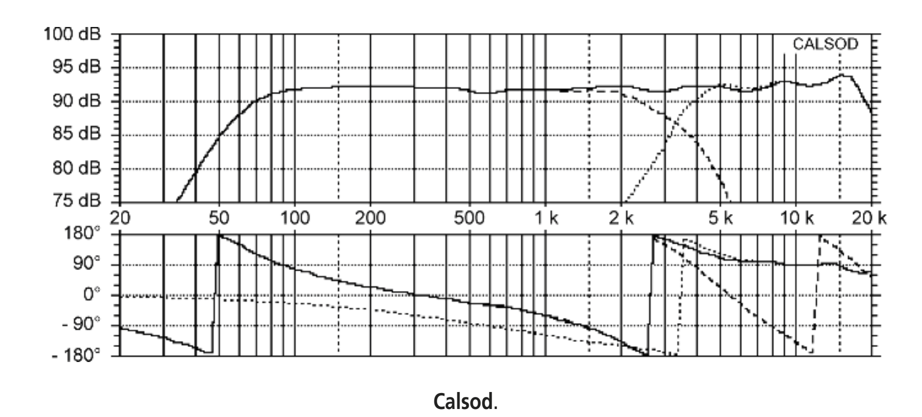
Si un haut-parleur reproduit le 20 Hz à – 20 dB par rapport à 100 Hz, il faut appliquer 1 000 W à 20 Hz pour avoir autant de pression qu'à 100 Hz et 10 W.

Il est nécessaire d'obtenir de forts niveaux sonores, car le seuil d'audibilité des sons graves est élevé. Les courbes de Fletcher et Munson montrent qu'un son à 20 Hz n'est audible qu'à partir de 75 dB SPL.

→ *Subwoofer ; Filtre actif ; Filtre passif ; Enceinte acoustique ; Courbes de Fletcher et Munson*

Cal (calibrate). *Magnétophones analogiques.* Sélecteur présent sur certains magnétophones analogiques professionnels. Il permet de contourner le potentiomètre de réglage de niveau d'enregistrement et de passer directement à un niveau d'enregistrement calibré, correspondant à un gain unitaire entre le niveau du signal d'entrée du magnétophone et celui envoyé à l'entrée du circuit d'enregistrement.

Calsod (Computer Aided LoudSpeaker Optimisation and Design software). *Logiciels de mesure.* Logiciel d'aide à la conception d'enceintes acoustiques édité par Audiosoft. La première version date de 1988, c'est l'un des plus complets du



Calsod.

marché. Calsod permet l'optimisation des filtres en tenant compte de la réponse réelle des haut-parleurs et en intégrant les retards de propagation liés au positionnement des haut-parleurs sur l'enceinte. Il est possible de choisir les fonctions d'approximation Bessel, Butterworth ou Linkwitz-Riley pour réaliser des filtres comptant jusqu'à 60 composants. L'importation des données est possible depuis les standards de la mesure acoustique : MLSSA, CLIO, SYSid, Systeme One, LMS. Le manuel d'utilisation de 400 pages comporte de nombreux exemples.

CAN (convertisseur analogique/numérique). Voir « Convertisseur analogique/numérique ».

Canal (message). *MIDI.* Un message MIDI de type canal est émis sur un canal précis : ses données concernent toutes les notes se trouvant sur ce canal, à l'exclusion des autres. Cette catégorie englobe elle-même deux grandes sous-catégories : les messages de type channel voice (control change, program change, pitch bend, etc.) et les messages de type channel mode (local control off/on, all notes off, omni mode off/on…).

→ *Canal (message) ; Channel voice*

Canal de base. Voir « Basic channel ».

Canal discret. *Surround.* Se dit d'un canal indépendant dans un codage numérique. Un canal discret n'est ni mélangé ni matricé dans d'autres canaux. Dans les formats Dolby Digital, DTS Digital Surround et SDDS 5.1, 6.1 et 7.1, tous les canaux sont discrets.

→ *Dolby Digital ; DTS Digital Surround ; SDDS*

Canal MIDI. *MIDI.* La norme MIDI permet d'adresser 16 canaux distincts par l'intermédiaire d'une même liaison. L'octet de statut indique, sur 4 bits, le numéro de canal concerné par le message MIDI transmis. Attention, la valeur 0 correspond au canal MIDI n° 1, la valeur 1 au canal MIDI n° 2, etc.

→ *Octet de statut*

Cannon. *Câbles et connectique.* Nom d'un des premiers fabricants de connecteurs audio (aujourd'hui absorbé par ITT), devenu un temps le terme générique pour désigner un connecteur XLR®.

→ *XLR®*

Cans. Voir « Circuit casque ».

Cantilever. Voir « Levier porte-pointe ».

Capacité. *Électronique.* Rapport (exprimé en farads, F) entre la quantité d'électricité qu'un corps ou un condensateur peut emmagasiner et la tension qui lui a été appliquée. Ainsi pour un condensateur de

capacité C contenant une charge électrique Q, on a :

$$C = \frac{Q}{U_c}$$

→ *Condensateur ; Tension*

Capsule (du microphone). *Microphonie.* Partie physique regroupant les différents éléments servant à la transduction. Certains microphones dits modulaires ont des capsules interchangeables, chacune ayant une directivité propre.

Capteur. *Microphonie.* Terme générique souvent rencontré dans la littérature, plutôt employé par les concepteurs et les scientifiques pour désigner le microphone. Il peut également faire référence au capteur de contact qui est un transducteur mécano-électrique.

→ *Capteur de contact ; Transducteur*

Capteur à gradient de pression. Voir « Microphone à gradient de pression ».

Capteur de contact. *Microphonie.* Dispositif permettant de traduire des phénomènes physiques en signaux électriques qui varient proportionnellement en intensité ou en potentialité. Cette transformation est appelée transduction mécano-électrique.

Fixé sur la surface, le transducteur capte les vibrations solidiennes émises par l'instrument. Son fonctionnement ne nécessite pas de milieu de propagation comme pour le microphone. En sonorisation, il permet de s'affranchir avantageusement du risque d'accrochage (larsen), le découplage étant maximal entre l'instrument et le son façade et retour.

La couleur sonore d'une prise de son faite avec capteur est très différente de celle réalisé par un microphone.

Généralement de petite taille pour des applications musicales, les capteurs peuvent appartenir à trois technologies de transduction différentes :

– la transduction dynamique (principe de l'induction) ;
– la transduction électrostatique (principe du condensateur) ;
– les piézoélectriques (principe lié aux propriétés de certains cristaux).

→ *Transduction ; Transducteur ; Larsen*

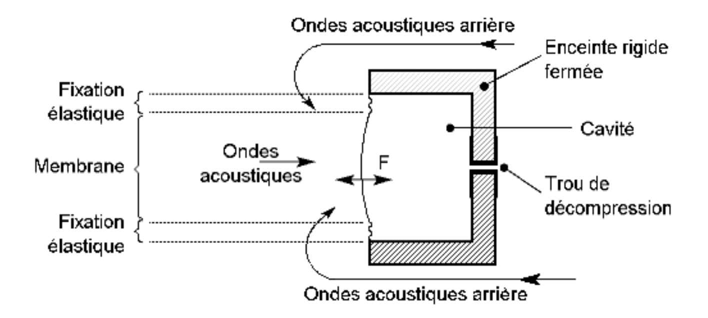


Capteur de contact Schertler Dyn-c.

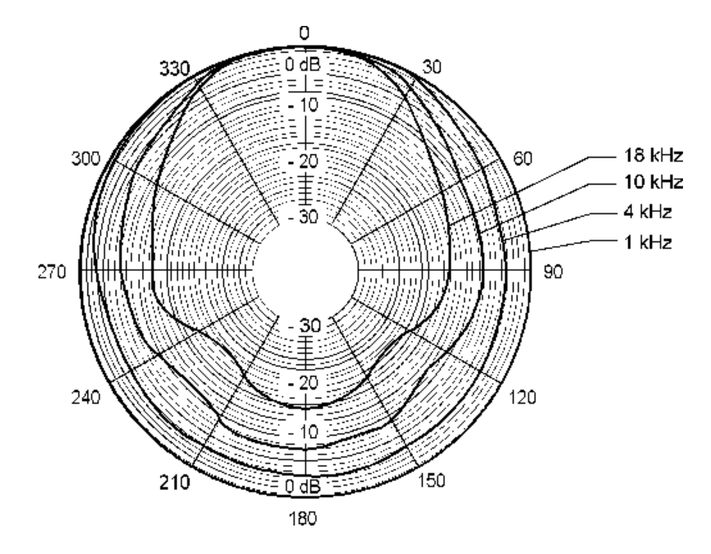
Capteur de pression. *Microphonie.* Également appelé **transducteur de pression**. Grâce à la conception de sa capsule, le transducteur de pression offre un diagramme polaire omnidirectionnel. Sa sensibilité par rapport aux différents angles de captation est la même quel que soit l'angle d'incidence.

Pour que le procédé fonctionne, la face arrière de la membrane ne doit pas être atteinte par l'onde acoustique. La cavité à l'arrière de la membrane forme une enceinte fermée qui « charge » la membrane. De cette manière, seule sa face avant est en contact avec l'onde acoustique. La membrane (ou diaphragme) capte la même pression acoustique, qu'elle vienne de l'avant ou de l'arrière du microphone.

Un petit orifice (1 à 2 mm de diamètre) appelé port acoustique est prévu sur les capsules. Il sert à contrôler la pression interne et à adapter, grâce au flux d'air qu'il permet, la pression entre l'intérieur et l'extérieur de la capsule.



Capteur de pression : une source sonore située à l'arrière ou à l'avant de la membrane engendre une force *F* identique jusqu'aux moyennes fréquences.



Capteur de pression : diagramme polaire théorique d'un microphone omnidirectionnel. Le microphone omnidirectionnel tend à devenir directif plus la fréquence est élevée.

Le déplacement de la membrane et le niveau de sortie du transducteur de pression (sensibilité) sont proportionnels à la pression exercée sur la face externe de la capsule.
Quand le microphone est à grande membrane, la caractéristique omnidirectionnelle idéale n'est atteinte qu'aux moyennes fréquences (MF). Au-delà, plus la fréquence est élevée, plus le diagramme polaire évolue et devient directif sous l'influence directe des proportions physiques du microphone. Le transducteur de pression réalise les meilleures performances dans son axe et jusqu'à 45° de chaque côté.
Le transducteur de pression se sert pour son fonctionnement du phénomène naturel de la diffraction. Lorsque la longueur d'onde est supérieure au diamètre de la membrane, l'onde contourne l'obstacle sans être altérée et garde son énergie. En revanche, lorsque la demi-longueur d'onde est inférieure au

diamètre de la capsule, l'onde est en partie absorbée, la membrane se comportant comme un obstacle. En conséquence : plus la fréquence est élevée, plus il y a une perte d'énergie donc de sensibilité. Il en va de même pour les hautes fréquences (HF) inférieures au diamètre de la capsule dont le sens de propagation est latéral par rapport à la membrane. Dans ce cas, elles aussi subissent une perte de sensibilité, la membrane ayant du mal à se mouvoir par manque de surface d'action. Les pics positifs et négatifs de l'onde acoustique s'exerçant sur la membrane entraînent des forces opposées. Au même moment, une somme de pressions et de dépressions limite son déplacement. Il y a une perte de sensibilité également pour les HF, dont l'incidence se fait par l'arrière du microphone, due à l'effet d'ombre. Les sources sonores captées hors de l'axe de symétrie du microphone (incidence latérale ou arrière) seront reproduites avec des pertes dans les aigus et sembleront plus ternes à l'oreille.

Ces défauts de directivité deviennent négligeables avec l'utilisation de microphones ayant une membrane plus petite que 12 mm de diamètre. Afin de repousser ces handicaps beaucoup plus haut dans le spectre et de façon encore supérieure, les constructeurs réduisent effectivement la taille de la membrane, mais la déportent également au bout d'un corps cylindrique fin, comme c'est le cas avec le microphone de mesure dont le diaphragme fait près de 0,5 cm de diamètre. La courbe de réponse amplitude/fréquence obtenue est alors parfaitement linéaire sur l'ensemble du spectre de 20 Hz à 20 kHz, et pour certains micros, bien au-delà de ces valeurs.

Dans certains cas, un phénomène d'onde stationnaire intervient entre la source et la membrane. Il en résulte une hausse de niveau de 6 dB en sortie du microphone. Une bosse est alors visible sur la courbe de réponse. Ce phénomène intervient quand plusieurs conditions sont réunies :

– la source sonore doit être un signal direct ;
– la source sonore doit être placée dans un axe de 0° par rapport à la capsule ;
– le microphone doit être un électrostatique, car sa membrane est plane ;
– la demi-longueur d'onde doit être inférieure au diamètre de la membrane.

Quand l'onde percute la face externe de la membrane, la pression est maximale et s'additionne avec la réflexion, engendrant un doublement de pression (deux fois plus de pression, soit + 6 dB). Au même moment, cohabitent deux états : pression et réflexion (avec un microphone électrodynamique, ce phénomène n'apparaît pas, sa membrane étant légèrement bombée, il n'y a plus réflexion mais au contraire diffusion de l'onde acoustique).

Pour les hautes fréquences et pour compenser cette bosse, il faut distinguer les capsules faites pour le champ direct de celles réalisées pour le champ diffus. Les capsules omnidirectionnelles linéarisées pour le champ direct présentent une atténuation des hautes fréquences. Les capsules linéarisées pour le champ diffus présentent une accentuation des hautes fréquences. Dans le cadre d'une utilisation en champ direct, l'accentuation des HF produit une brillance anormale. (La compensation est réalisée par des moyens acoustiques ou électroniques.) Une prise de son en champ diffus (donc au-delà de la distance critique) nécessite un microphone dont les aigus ont été accentués, afin de compenser la perte de réponse en fréquences dans le haut du spectre.

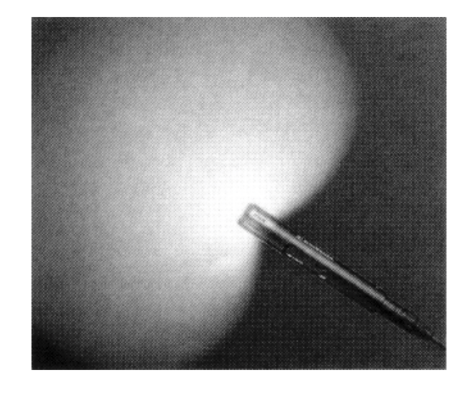
→ *Capsule ; Diagramme polaire ; Omnidirectionnel ; Sensibilité (du microphone) ; Angle de captation ; Port acoustique ; Sensibilité (du microphone) ; Microphone de mesure ; Courbe de réponse ; Microphone électrostatique ; Microphone électrodynamique à bobine mobile ; Champ direct*

Capteur MIDI. *MIDI.* Dispositif permettant de transformer une sollicitation physique en une série de messages MIDI. Le plus répandu est le clavier maître, mais il en existe bien d'autres : batterie MIDI, guitare MIDI, violon MIDI, etc. Un capteur MIDI intègre généralement des circuits électroniques évolués chargés de détecter la hauteur et/ou l'amplitude d'un son avant de les transformer en données numériques transportées via MIDI. Certains capteurs MIDI sont dotés, en parallèle de la sortie MIDI, d'une sortie audio permettant de récupérer le signal de base.

→ *Clavier maître*

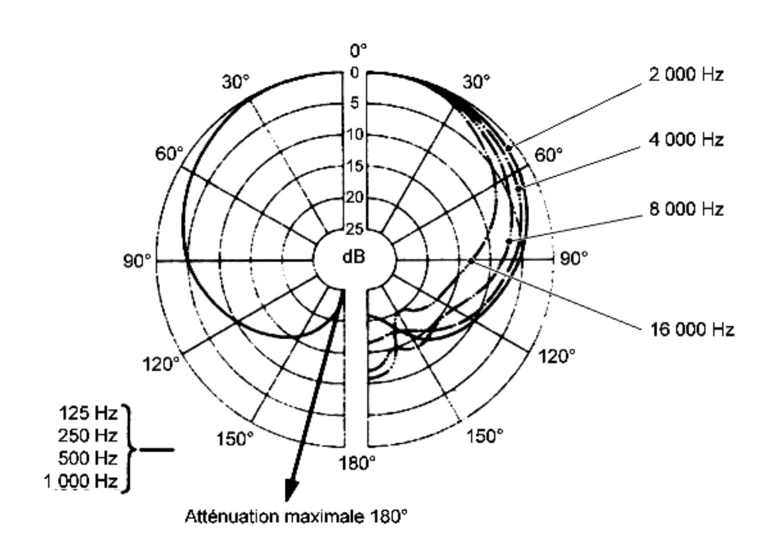
Capteur symétrique. Voir « Transducteur mixte à directivité variable ».

Cardioïde (microphone). *Microphonie.* Également appelé **cardio** dans le jargon. Microphone présentant des caractéristiques de directivité cardioïde ou unidirectionnelle (qui ne capte que dans une seule direction). Il fait partie de la famille des microphones directionnels (ou directifs). Afin d'obtenir une directivité cardioïde, les constructeurs utilisent deux technologies : la transduction mixte et la transduction mixte à directivité variable.



Simulation dans l'espace de la captation d'un microphone **cardioïde** Sennheiser.

La directivité cardioïde favorise la face avant du microphone. Le diagramme polaire du microphone cardioïde a la forme d'un cœur. Son angle de captation est de ± 65,4° (soit un angle total de 130° environ



Exemple de diagramme polaire d'un microphone **cardioïde**.

– donné à – 3 dB). C'est à l'intérieur de cet angle que la ou les sources sonores devront se trouver pour être restituées sur un même plan sonore et sans coloration hors axe. L'atténuation à + 90° et – 90° est d'environ – 6 dB.

Son axe de réjection maximale (maximum axys rejection) se situe à 180°, ce qui fait de lui un des choix le plus souvent adoptés pour les prestations live, pour combattre les larsens et pour s'affranchir des sources et des ambiances hors axe.

Le facteur de distance du cardioïde est de 1,7. Son indice de directivité est de 4,8 dB.

→ *Directivité (du microphone) ; Transduction mixte ; Transduction mixte à directivité variable ; Diagramme polaire (du microphone) ; Angle de captation ; Coloration hors axe ; Axe de réjection maximale ; Facteur de distance ; Indice de directivité*

Carte son. Carte d'extension d'un ordinateur permettant la numérisation du son vers un stockage informatique (mémoire de masse) et sa restitution. Les cartes son, selon leur champ d'application, permettent d'enregistrer ou de lire une ou plusieurs pistes simultanément sur des entrées/sorties qui peuvent aller du format amateur (mini-jack dissymétrique) au format professionnel (AES/EBU ou Madi).

Les cartes son peuvent comporter des ressources DSP capables d'appliquer aux sons enregistrés en temps réel différents traitements (niveau, compression, égalisation, effets, mixage…) pendant la phase de lecture. Ces cartes disposent toutes de logiciels spécifiques (drivers, pilotes) permettant de les configurer et d'exploiter au mieux toutes leurs ressources.

→ *AES/EBU ; Madi ; DSP*

Casque fermé. *Casques audio.* Type de casque dont les oreillettes sont les plus étanches possible. Le porteur est donc isolé des bruits ambiants, et l'énergie sonore émise ne parvient pas à l'extérieur. Ce type de couplage est optimal pour une bonne restitution du registre grave, mais s'accompagne généralement d'oreillettes à couplage circum-aural exerçant une pression élevée sur les oreilles.

→ *Circum-aural*

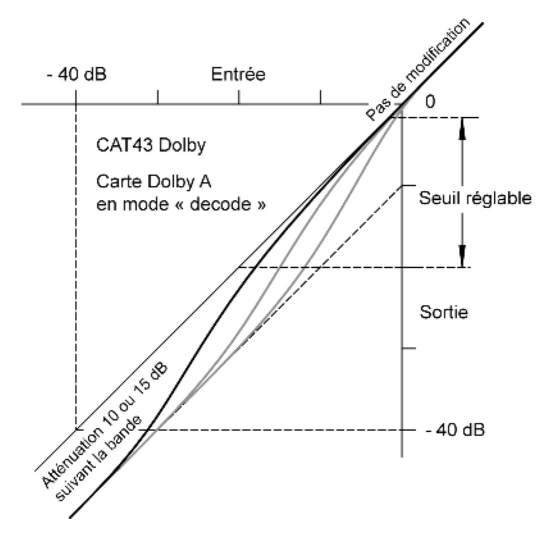
Casque ouvert. *Casques audio.* Avec le casque ouvert, les oreillettes sont ouvertes sur leur face arrière, ce qui assure une certaine communication avec l'extérieur, et donc une restitution sonore plus naturelle. C'est le fabricant allemand Sennheiser qui, avec son modèle HD 414, a créé ce concept dès 1968. Plus confortable à porter qu'un modèle fermé, un casque de type ouvert a toutefois tendance à polluer l'environnement sonore, une partie de l'énergie émise par ses transducteurs se transmettant à l'extérieur. Il est par ailleurs susceptible de créer des phénomènes de larsen s'il est porté près d'un microphone.

→ *Oreillette*

CAT43 et CAT430 Dolby. *Réducteurs de bruit.* Appareils utilisés, en mixage cinéma, pour la réduction des bruits acoustiques parasites enregistrés avec les sons directs du tournage. Les CAT43 et CAT430 sont des détournements des cartes Dolby A et Dolby SR. La CAT43 opère un peu comme le DNL de Philips, en atténuant certaines bandes de fréquences si le niveau dans chacune de celles-ci descend en dessous d'un certain seuil. Pour cela, Dolby met à profit la caractéristique d'entrée-sortie de la carte Dolby A en mode decode : si l'on observe cette courbe, on voit que le signal ne subit un traitement qu'aux niveaux faibles. Au-dessus du seuil, le signal n'est pas modifié. En rendant accessible le seuil de chacune des 4 bandes de fréquences, Dolby transforme son système en une sorte de noise-gate multibande.

Le principe est identique pour la CAT430 qui, elle, utilise une carte Dolby SR. En raison du traitement intelligent opéré par le

Dolby SR, il n'y a plus là qu'un seul réglage de seuil.



Caractéristique de transfert de chaque bande de la carte **CAT43 Dolby**.

➙ *Dolby A ; Dolby SR ; DNL*

Cat5 (catégorie 5). *Câbles et connectique.* Câble utilisant 4 paires torsadées (d'AWG 24), le plus souvent non blindées (UTP, *Unshielded Twisted Pair*). Son impédance caractéristique est de 100 Ω. Le spectre des signaux transportés peut aller jusqu'à 100 MHz.

Le pas d'enroulement usuel est de 3 tours par pouce, soit environ 1 tour tous les 8 mm. Il diffère pour chaque paire, afin d'éviter une diaphonie trop importante entre elles. Ce type de câble a été conçu pour des environnements réseau haut débit (Ethernet 100 Mbits · s^{-1}, soit 100Base-T le plus souvent), et la longueur maximale de liaison est de 100 m. De plus en plus de solutions audio font appel à de tels câbles, terminés par des connecteurs RJ45, pour transporter des signaux selon tel ou tel protocole dédié (Ethersound, CobraNet…), car ils assurent une latence réduite et une absence d'erreurs de transmission.

Une tendance récente consiste à utiliser ces câbles pour transporter directement des signaux audio ou vidéo, analogiques ou numériques, sans passer par un protocole dédié. Malgré l'absence de blindage, les paires torsadées assurent naturellement un rapport signal/bruit optimal. Un simple câble Cat5 remplace alors, en audio, 4 câbles symétriques.

Même si le Cat5 est de loin le plus répandu, il a subi des améliorations et devient Cat5e ou Cat6.

➙ *Paire ; AWG ; RJ*

Cat5e (catégorie 5 enhanced). *Câbles et connectique.* Norme de liaison informatique utilisée par l'activité broadcast entre autres. Elle remplace le Cat5 (transition avec le Cat6). Ce format de liaison évite les câbles spécifiques coûteux et permet de raccorder par exemple des panneaux d'ordre à leur matrice ou des départs KVM (keyboard/video/mouse) à leur unité centrale. Il est également utilisé pour des télécommandes (normes RS 422, RS 232…), ou pour relier les surfaces de contrôle de certaines consoles à leur rack de traitement. Ce type de câblage est omniprésent dans l'univers de l'ingénieur du son broadcast. La liaison Cat5 permet une bande passante de 125 MHz. De nombreux équipements ont recours à ce maillage (cat5 E) normalisé.

Ce réseau est acheminé par un câblage en cuivre comportant 8 fils (ou 4 paires) et une masse. La qualité du câble et les connecteurs RJ 45 utilisés permettent une liaison informatique 100 base T full duplex. Ainsi, sur un seul câble cat5 et en temps réel, on peut passer 64 modulations multiplexées.

Cat6 (catégorie 6). *Câbles et connectique.* Câble utilisant 4 paires torsadées non blindées, aux caractéristiques physiques améliorées par rapport au Cat5. Il permet de transporter des signaux allant jusqu'à 250 MHz. Il existe un Cat6e autorisant jusqu'à 500 MHz.

➙ *Paire*

Cat7 (catégorie 7). *Câbles et connectique.* Câble utilisant 4 paires torsadées non blindées, aux caractéristiques physiques améliorées par rapport au Cat6. Il permet de transporter des signaux dépassant les 600 MHz.

→ *Paire*

Cathode. *Électronique.* Patte d'un composant électronique par laquelle sort le courant en fonctionnement normal. Elle correspond à la patte des condensateurs notée –, à la patte la plus courte des diodes électroluminescentes et, sur les diodes classiques, à la patte située à côté du trait dessiné sur le corps de la diode.

→ *Courant ; Condensateur ; Diode électroluminescente*

CAV (Constant Angular Velocity). *Audionumérique.* Mode de lecture et d'enregistrement sur disque dans lequel la vitesse de rotation est constante, ce qui provoque une différence de vitesse de lecture entre le centre et la périphérie des disques.

Cavalier. *Consoles.* En anglais : **jumper**. Dispositif implanté directement sur le circuit électronique d'une console de mixage par exemple. Accessible à l'utilisateur après ouverture de l'appareil, et manœuvrable généralement sans outil, il permet de modifier le chemin du signal sur la carte (par exemple pour modifier l'emplacement d'un point d'insertion, faire passer un départ auxiliaire de post à pré, accéder à des valeurs de gain différentes, etc.).

→ *Insertion (point d') ; Auxiliaire (départ) ; Post ; Pré-*

CC (Control Change). Voir « Control Change ».

CCIR. 1. Comité consultatif international des radiocommunications, devenu depuis l'ITU-R. Cet organisme est chargé de réguler l'allocation des fréquences radio au niveau international, de définir les positions orbitales des satellites de radiodiffusion et d'édicter certaines normes. Les courbes CCIR définissent la préaccentuation (enregistrement) et l'égalisation (lecture) applicables en Europe à l'enregistrement magnétique. Synonymes : IEC, DIN, EC 1. Ces normes sont identiques aux normes NAB pour les vitesses 9,5 cm · s^{-1} et 76 cm · s^{-1} (pas de correction), mais diffèrent pour les autres valeurs (voir tableau). L'écart reste cependant assez modéré (pas plus de 3 dB de différence à 50 Hz et 10 kHz). Les machines professionnelles permettent le choix entre les deux normes.

Remarque : les normes CCIR ont été établies pour les vitesses professionnelles (76,2 à 19,05 cm.s^{-1}). Les normes CEI concernent les appareils grand public (9,53 à 2,4 cm.s^{-1}).

2. Se dit également d'un type de noyau plastique utilisé sur les plateaux de bande magnétique.

→ *NAB ; Noyau ; Plateau*

CD (Compact Disc). *Audionumérique.* Compact disc audio créé par Sony et Philips en 1982 et dont les spécifications sont définies dans le Red Book. Les nombreuses extrapolations qui en ont été tirées, notamment dans le domaine informatique, ont

Vitesse de défilement en cm.s^{-1}	38,1		19,05		9,53		4,75	
Normes	CCIR	NAB	CCIR	NAB	CEI	NAB	CEI	NAB
Constantes de temps en ms :								
Fréquences aiguës	35	50	70	50	90	90	120	90
Fréquences graves		3 180		3 180	3 180	3 180	3 180	3 180

conduit à lui attribuer une identification spécifique. On parle donc de CD Audio, de CD-A ou de CD-DA (Compact Disc-Digital Audio). Il s'agit d'un disque optique utilisable en lecture seule (cette lecture s'effectue par un laser de faible puissance). Il est constitué d'une surface réfléchissante « gravée » par un signal en relief. Ces reliefs, d'une valeur du quart de la longueur d'onde du laser, provoquent une atténuation de la réflexion qui n'est plus que de 65 à 75 % du signal incident. Un photocapteur recueille ces réflexions et les convertit en signaux électriques binaires, avec 1 pour une forte réflexion et 0 pour une faible réflexion.

Les principales spécifications sont :
– vitesse linéaire constante (CLV) : 1,2 $m \cdot s^{-1}$ et 1,4 $m \cdot s^{-1}$;
– temps de lecture : de 63 à 74 min ;
– espace entre pistes : 1,6 µm ;
– diamètre du disque : 120 mm ;
– diamètre du début de la zone de données : 47 mm ;
– diamètre de la fin de la zone de données : 117 mm ;
– largeur de la zone enregistrée : 35 mm ;
– vitesse de rotation du disque ω_d en début de lecture : 486 $tr \cdot min^{-1}$ à 1,2 $m \cdot s^{-1}$ et 568 $tr \cdot min^{-1}$ à 1,4 $m \cdot s^{-1}$;
– vitesse de rotation du disque ω_f en fin de lecture : 196 $tr \cdot min^{-1}$ à 1,2 $m \cdot s^{-1}$ et 228 $tr \cdot min^{-1}$ à 1,4 $m \cdot s^{-1}$.

Après la conversion analogique/numérique, les données audio subissent un encodage CIRC (Cross Interleave Reed Salomon Code). Ce code additionnel, représentant 35 % du flux numérique, a pour fonction de corriger un grand nombre d'erreurs pendant la lecture. Ce code et les données audio sont ensuite entrelacés, afin de constituer une protection contre les erreurs, principalement les salves d'erreurs.

Après l'encodage CIRC, des données de contrôle sont ajoutées, afin de permettre au lecteur de reconnaître les données, leur type, la durée et toutes sortes d'items nécessaires.

Le compact disc utilise la modulation EFM (Eight to Fourteen Modulation) qui optimise la relecture. Chaque échantillon de 16 bits est considéré comme deux mots de 8 bits convertis en échantillon de 14 bits. L'intérêt de cette modulation est d'avoir le moins de transitions 0/1 et 1/0 possibles.

En réduisant le temps d'enregistrement par 2, on peut graver 4 pistes et accéder au multicanal. Cette possibilité n'a presque jamais été utilisée.

La fonctionnalité CD-Text permet d'identifier les titres et le nom de l'auteur.

→ *Red Book ; CIRC ; Entrelacement*

CD-Audio. Voir « CD ».

CD-Enhanced. Voir « CD-Extra ».

CD-Extra. *Audionumérique.* Également appelé **CD-Plus** ou **CD-Enhanced**. Format d'enregistrement de CD à la norme Blue Book. Sa particularité est de résoudre les problèmes des CD standards en mode mixte. Dans les CD en mode mixte, la première piste contient toujours un système de fichiers incompatibles avec les lecteurs de CD-A (CD-Audio).

Le CD-Extra comporte deux sessions :
– la première contient jusqu'à 98 pistes audio conformes à la norme Red Book (celle des CD audio) ;
– la deuxième contient la piste ISO avec le système de fichiers ISO 9660 et les répertoires CD Plus et Pictures ignorés par les lecteurs de CD audio. Ce système à double session permet aux CD-Extra d'être lisibles à la fois sur les lecteurs de CD audio et sur les ordinateurs en tant que CD-Rom.

→ *Blue Book ; CD-Audio*

CD-I (Compact Disc-Interactif). *Audionumérique.* Précurseur du multimédia, le CD-I développé par Sony et Philips en 1987 est une application du Yellow Book définissant les spécifications du CD-ROM. Ses normes

Les quatre niveaux de qualité de l'audio.

Niveau	Modulation	Échantillonnage	Quantification	Bande passante	Nombre de pistes	Durée
CD	PCM	44,1 kHz	16 bits	20 kHz	2	74 min
A	ADPCM	37,8 kHz	8 bits	17 kHz	4	4 h 30 min
B	ADPCM	37,8 kHz	4 bits	17 kHz	8	9 h
C	ADPCM	18,9 kHz	4 bits	8,5 kHz	16	19 h

sont définies dans un cahier des charges spécifique appelé le Green Book. La lecture du CD-I ne nécessite pas d'ordinateur, mais un lecteur CD-I et un téléviseur.

D'une capacité de 650 Mo, le CD-I peut contenir des données graphiques, textuelles, sonores ou vidéo. Selon leur importance esthétique ou informative, les images et les sons peuvent avoir différentes résolutions pour une exploitation optimisée du disque.

Le CD-I peut également contenir 250 000 pages dactylographiées au format A4, 5 500 images fixes, 100 ou 800 images suivant la norme Photo CD ou 72 min de vidéo compressée au format MPEG-1.

→ *Yellow Book ; Green Book ; PCM ; ADPCM*

CDM (centre de modulation). Voir « Nodal ».

CD-MO (Compact Disc-Magnetic Optical). *Audionumérique.* CD réinscriptible plusieurs fois, mais incompatible avec les lecteurs de CD-Rom classiques.

→ *CD*

CD-Plus. Voir « CD-Extra ».

CD-R (Compact Disc-Recordable). *Audionumérique.* Compact disc enregistrable, également appelé **CD-WORM** (Write Once Read Many), dont les caractéristiques sont spécifiées dans l'Orange Book. Le premier CD-R a été fabriqué par Philips en 1993. Identique au CD audio et au CD-Rom dans ses dimensions, ce disque optique ne peut être enregistré qu'une seule fois, mais en une ou plusieurs sessions selon le contenu. Simple d'utilisation, économique et rapide, c'est un support de sauvegarde ou de transfert idéal et universel. Il remplace avantageusement les systèmes de backup sur bande, grâce à sa fiabilité et à sa capacité d'accéder instantanément à tout point du programme. Théoriquement, sa longévité est de 70 à 200 ans. Il peut stocker toutes sortes de contenus et de données : CD-A, CD-I, CD-Rom, CD-Rom/XA, CD Photo…

Il n'existe pas de lecteur spécifique pour le CD-R, car il est identique à ceux pressés en série : on peut donc utiliser un ordinateur ou un lecteur au format du contenu. Notons toutefois que les CD-R peuvent poser des problèmes de lecture sur les anciens lecteurs de CD-ROM (antérieurs à 1995) et sur de nombreux lecteurs CD-A, notamment dans le cas de gravure en multisession.

La capacité est de 650 Mo pour un CD-R ayant un diamètre de 12 cm et de 200 Mo pour un CD-R ayant un diamètre de 8 cm.

Le CD-R est constitué de deux couches principales : une couche enregistrable qui devient opaque lorsqu'elle est brûlée par le laser, et une couche réfléchissante qui, selon le fabricant et la qualité, peut-être constituée de matériaux divers comme l'aluminium, l'or… La couleur du disque dépend directement des matériaux qui le composent. Un sillon en spirale prégravé (wobble groove) guide le laser à la gravure. Même si les CD-R acceptent de graver à grande

vitesse, une gravure à 4×, 2× ou même 1× garantit une meilleure qualité.

→ *Orange Book ; Wobble groove*

CD-Rom (Compact Disc-Read Only Memory). *Audionumérique.* Compact disc de mémoire en lecture seul. L'extraordinaire capacité du CD audio a amené Sony et Philips à en développer en 1984 une évolution destinée aux backups informatiques, définie par le Yellow Book. À cette époque, les plus gros disques durs ne dépassaient pas quelques centaines de Mo. Le CD-Rom accepte tous les formats de fichiers informatiques. À titre d'exemple, sa capacité de 650 Mo lui permet de stocker 250 000 pages dactylographiées au format A4, soit l'équivalent d'environ 470 disquettes 3" 1/2. Contrairement au CD audio, le CD-Rom peut être enregistré en plusieurs sessions. L'organisation de ses fichiers fait l'objet de la norme ISO 9660.

→ *Yellow Book*

CD-Rom/XA (CD-Rom/eXtended Architecture). *Audionumérique.* Évolution du CD-Rom réalisée par Sony et Philips associés à Microsoft en 1988. Le but de cette évolution est de faire le lien entre les fichiers multimédias en permettant de les entrelacer. Le CD-Rom/XA est adapté au stockage de la vidéo et peut contenir 70 min de film. La norme du CD vidéo a été définie par Sony, Philips et JVC dans le White booke 1.1 en 1993.

→ *CD-Rom*

CD-RW (Compact Disc-ReWritable). *Audionumérique.* Compact disc réinscriptible. Apparu en 1997, le CD-RW est le fruit de la collaboration de Sony, Philips, Ricoh, Hewlett-Packard et Mitsubishi Chemical Corporation. Ses spécifications sont définies dans l'Orange Book III. Il se distingue du CD-R par sa couleur gris métal, et même s'ils utilisent tous deux la même structure, de nombreux détails les différencient. La couche enregistreuse du CD-RW est constituée d'un mélange composé d'argent, d'indium, d'antimoine et de tellurium. Cet alliage possède la particularité de devenir cristallin lorsqu'il est moyennement chauffé puis refroidi (s'il est fortement chauffé, il devient amorphe en refroidissant). Ainsi, les parties cristallines rendent la couche métallique réfléchissante au laser, alors que les parties amorphes l'absorbent.

Pour utiliser ces particularités, le CD-RW utilise un laser à trois niveaux de puissance :

– la forte puissance, appelée puissance blanche, porte la température à 500-700 °C et crée un état non cristallin. C'est la phase de gravure ou d'enregistrement ;
– la moyenne puissance, ou puissance d'effacement, refond la surface d'enregistrement à 200 °C et la rend cristalline et réfléchissante ;
– la faible puissance, ou puissance de lecture, n'altère pas la couche métallique et peut donc se consacrer à la lecture.

Comme le CD-R, le CD-RW possède un sillon (wobble groove) prégravé pour guider le laser, mais ne permet pas des vitesses de gravure aussi élevées.

Un CD-RW ne peut pas s'utiliser comme un disque dur ou un floppy disc, car si on peut l'enregistrer tant qu'il n'est pas plein, il faut l'effacer intégralement pour continuer à l'utiliser. Cette opération de chauffage à faible température est assez longue.

On choisira de travailler sur un CD-RW en sachant qu'il n'est pas aussi fiable dans le temps que le CD-R et qu'il est rarement lisible par les lecteurs CD-Audio.

→ *Orange Book ; Wobble groove*

CDS® (Cinema Digital Sound). *Audionumérique.* Marque déposée. Ce format d'enregistrement multicanal numérique du son optique sur film 35 et 70 mm fut développé principalement par Optical Radiation Corporation et Kodak (États-Unis). Apparu à la fin des années 1980, il offre six canaux audio à large bande passante (gauche, centre, droite, ambiance gauche,

ambiance droite et un canal dédié à l'extrême grave), un code temporel SMPTE, un sous-code MIDI qui permet de commander l'éclairage de la salle, l'ouverture des rideaux ou des effets spéciaux (soit un total de neuf canaux multiplexés dans un flot unique de données). La fréquence d'échantillonnage est de 44,1 kHz et la quantification de 16 bits. Les données audio subissent une compression de données binaires d'un taux d'environ 24 %, fondée sur une forme hybride de modulation delta.

Le principe est de diviser les données audio en blocs de 32 mots. Le premier mot constitue la référence de niveau codée sur 16 bits, alors que les 31 mots suivants sont réduits à 12 bits. L'enregistrement optique sur la pellicule se fait en lieu et place du son optique analogique, le flot unique de données est réparti sur 180 pistes optiques parallèles. Chacune d'elles est constituée d'une suite de points blancs et de points noirs, symbolisant respectivement les 1 et les 0 du signal numérique. Les données sont organisées par blocs de 64 mots de 16 bits. Chaque bloc commence par un mot de synchro spécifiant à quel canal appartiennent les 63 mots qui suivent, et eux-mêmes sont répartis en 49 mots numériques originaux, suivis de 14 mots de redondance. Le flux de données atteint 5,5 Mbits · s^{-1}.

La lecture est effectuée par un capteur CCD de 512 pixels fixé sur le projecteur perpendiculairement à la piste optique.

Contrairement à ses concurrents (Dolby SRD, DTS, SDDS), ce format ne prévoit pas de commutation sur un secours analogique en cas de défaillance de la lecture numérique, du fait de la suppression de la piste optique analogique.

CD-Text. *Audionumérique.* Fonctionnalité permettant d'écrire du texte tel que les titres des morceaux et le nom des artistes dans les CD audio. Bien que la fonction CD-Text soit implantée dans les autoradios ou lecteurs CD récents, la plupart des CD commercialisés (sauf les CD Sony après 1997) ne contiennent pas d'informations texte. Toutefois, certains logiciels permettent de créer des CD-Text en procédant à la copie de sauvegarde personnelle d'un CD du commerce sur ordinateur.

→ *CD-Audio*

CD-WORM (Compact Disc-Write Once Read Many). Voir « CD-R ».

Célérité. *Fondamentaux.* Vitesse de propagation d'une onde. En audio, le terme s'applique essentiellement au son. La célérité c du son dans l'air est une fonction de la pression atmosphérique et de la densité de l'air :

$$c \text{ (en cm} \cdot \text{s}^{-1}\text{)} = \frac{0{,}141P}{D}$$

où c est la célérité du son, P la pression atmosphérique (en pascals, Pa) et D la densité de l'air (en g · cm^{-3}). La célérité du son dépend de la température puisqu'elle dépend de la densité de l'air. Dans l'air, elle est normalement de 340 m · s^{-1}. Toutefois, dans un milieu solide, le son se propage aussi, mais avec une célérité plus élevée (facilement 10 fois supérieure à celle obtenue dans l'air).

Cellule. *Vinyle.* Également appelée **phonolecteur** ou **tête de lecture**. Partie lectrice des platines tourne-disque située au bout du bras de lecture. Elle possède une pointe qui entre en contact avec le disque pendant sa rotation.

Les ondulations du sillon se transmettent à la pointe de diamant et au levier porte-pointe. Les aimants mobiles ou les bobines mobiles solidaires du levier recueillent un déplacement mécanique et le transforment en signaux électriques.

On distingue les cellules à bobine mobiles et les cellules à aimants mobiles.

Le réglage de la cellule est déterminant pour une bonne lecture. La cellule doit être bien positionnée en azimut et en angle d'incli-

naison du diamant sur le disque Tout écart provoque des déséquilibres entre canaux, de la distorsion et une usure prématurée.

La force d'appui doit être celle indiquée par le fabricant, c'est ainsi que les pièces polaires (aimants et bobines) se déplacent avec le maximum d'amplitude par rapport au point de repos.

L'antistaking, qui permet au diamant de lecture de rester bien centré au milieu du sillon, est ajusté quand la platine est parfaitement horizontale.

→ *Platine tourne-disque ; Bras de lecture ; Sillon ; Diamant ; Levier porte-pointe ; Aimant mobile ; Bobine mobile ; Antistaking*

CEM (compatibilité électromagnétique). *Électronique.* Obligation faite aux appareils électriques de ne pas émettre de perturbations électromagnétiques sur le secteur, et de fonctionner correctement dans un environnement pollué.

Centrage. *Vinyle.* Étape dans le pressage d'un disque vinyle durant laquelle on place le trou parfaitement au centre de la matrice. Le trou central a un diamètre normalisé de 7,26 mm.

Chamber. *Effets temporels.* Appellation de programmes de réverbération numérique recréant la « chambre d'écho naturelle », première incarnation des dispositifs d'ajout de réverbération à un son lors de l'enregistrement ou du mixage dès les années 1950.

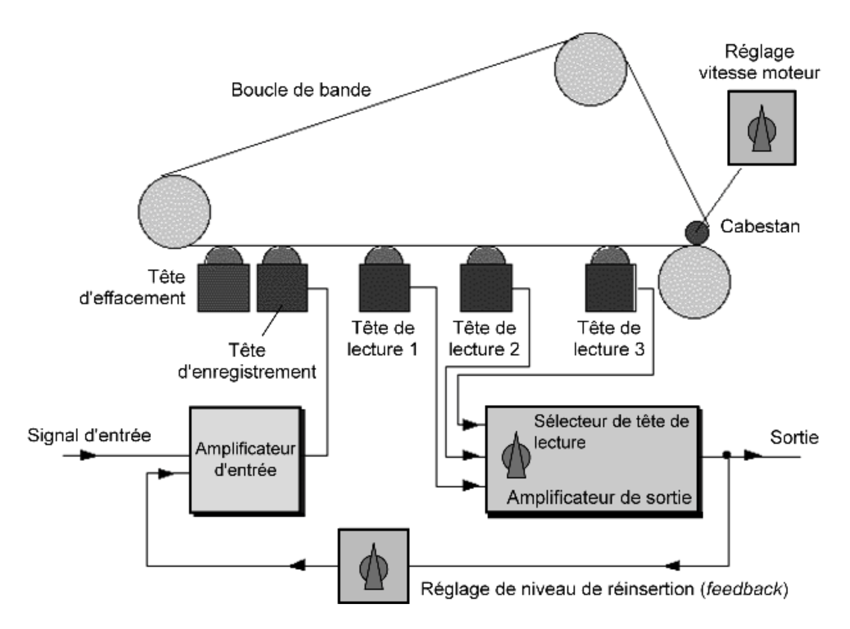
→ *Chambre d'écho*

Chambre anéchoïque. Voir « Chambre sourde ».

Chambre d'écho. 1. *Effets temporels.* Magnétophone analogique (tape echo) optimisé pour la génération d'échos (répétitions distinctes d'un son). Il utilise une boucle de bande, plusieurs têtes de lecture coulissantes et permet de faire varier à volonté la vitesse de défilement (varispeed). On peut



Chambre d'écho : délai à bande. Magnétophone multitêtes WEM Watkins Copicat (photo : Étienne de Nanteuil).



Chambre d'écho : schéma de principe d'un délai à bande (tape loop echo).

ainsi modifier la distribution et la durée séparant les répétitions du son.

2. *Effets temporels*. Dans les années 1950 et 1960, le mot désignait également une chambre de réverbération naturelle, autrement dit un local vide assez vaste, pourvu de surfaces réfléchissantes, dans lequel on plaçait une enceinte acoustique et un ou plusieurs micros. L'amplificateur relié à l'enceinte acoustique recevait un signal de départ auxiliaire de la console. L'énergie sonore produite par les haut-parleurs et réverbérée dans le local servait d'ambiance naturelle après captation par le microphone et renvoi sur une voie de la console (retour réverbération). Pour obtenir une durée de réverbération accrue, on cascadait parfois la chambre d'écho naturelle avec une réverbération à plaque, artificielle.

→ *Varispeed ; Réverbération à plaque*

Chambre de compression. Voir « Moteur à chambre de compression ».

Chambre de réverbération. 1. *Acoustique*. Local conçu pour reproduire les conditions de champ diffus. L'objectif est d'obtenir une distribution de l'énergie la plus uniforme possible pour une source sonore rayonnant à l'intérieur. À cet effet, l'ensemble des surfaces doit être réfléchissant. La formation d'ondes stationnaires doit aussi être évitée grâce à l'usage de parois non parallèles ou de dispositifs de réflecteurs mobiles.

→ *Champ diffus ; Source sonore ; Onde stationnaire*

2. *Effets temporels*. Le terme réverbération est, dans ce contexte, plus juste que le terme écho, même si l'expression n'est guère usitée.

→ *Chambre d'écho*

Chambre sourde. *Acoustique.* Également appelée **chambre anéchoïque**. Local conçu pour reproduire les conditions de champ libre. Il doit posséder des parois (y compris un sol et un plafond) capables d'absorber

toute onde sonore incidente. Cette condition est aisée à remplir pour les fréquences petites en longueur d'onde, grâce à l'usage massif de matériaux absorbants disposés sur l'ensemble des parois. Dans les fréquences graves, des limites apparaissent évidemment : les longueurs d'onde deviennent critiques face aux tailles usuelles des locaux employés. Les principales applications en électroacoustique des chambres sourdes concernent la caractérisation des transducteurs, notamment les haut-parleurs. Les mesures en chambre sourde permettent en effet d'obtenir des résultats affranchis de l'influence du local de test, du moins aux fréquences pour lesquelles la chambre sourde reproduit les conditions de champ libre.

→ *Champ libre ; Plafond suspendu ; Fréquence ; Longueur d'onde ; Absorption*

Champ acoustique. *Acoustique.* Milieu dans lequel se propagent une onde acoustique et l'ensemble de ses déformations. Les grandeurs physiques qui caractérisent un champ acoustique sont fonction du lieu et du temps et sont appelées paramètres acoustiques. Dans le modèle de comportement idéal couramment admis, une particule est une portion de fluide dont les dimensions sont grandes devant celles des molécules, mais assez petites pour que les variations des grandeurs acoustiques demeurent infinitésimales.

Champ diffus. *Acoustique.* Également appelé **champ réverbéré**. Partie de la réverbération située après les premières réflexions. Champ acoustique au sein duquel la distribution de l'énergie est uniforme : on ne peut distinguer de direction de propagation, pas d'indices de localisation ou de dimensions, mais une sensation d'ambiance, de densité sonore. En pratique, on parle souvent de champ diffus pour désigner un endroit où l'énergie renvoyée par les parois d'un local prédomine largement sur le son direct.

→ *Réverbération ; Premières réflexions ; Champ acoustique ; Propagation*

Champ direct. *Acoustique.* Également appelé **champ libre** ou **champ proche**. Champ acoustique homogène au sein duquel la propagation se fait sans interférences dues à des sources secondaires réelles ou constituées par des réflexions. On peut reproduire à peu de choses près ces conditions en laboratoire (milieu anéchoïque). Dans la pratique, on parle souvent de champ direct ou de champ libre pour désigner un endroit (proche de la source en général) où le son direct prédomine largement sur le son diffus.

→ *Propagation ; Réflexion*

Champ libre. Voir « Champ direct ».

Champ proche. Voir « Champ direct ».

Champ réverbéré. Voir « Champ diffus ».

Champ semi-réverbérant. *Acoustique.* Champ acoustique au sein duquel l'énergie est à la fois absorbée et réfléchie. Les sons s'y propagent dans plus d'une direction à la fois. Le champ sonore est non homogène ; une bonne part de l'énergie provient du champ diffus mais une autre part conserve une propagation directe à partir de la source. C'est la condition habituellement rencontrée à l'intérieur d'un bureau, d'une pièce domestique ou d'un studio.

→ *Champ diffus ; Propagation*

Chandelle. *Magnétophones. Jargon.* Accident de manipulation de bande magnétique, lors de son rangement ou de son extraction d'une boîte par exemple, au cours duquel le noyau central s'échappe, ce qui laisse les boucles de bande s'échapper librement par le centre et rend impossible le chargement ultérieur sur un magnétophone.

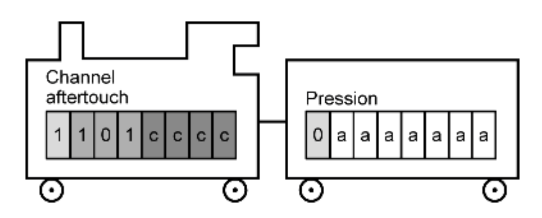
→ *Noyau*

Channel. 1. *Consoles.* Voie de console, mais aussi canal (ce qui est source de nombreuses ambiguïtés, en informatique musicale notamment).

2. *Consoles*. Dans le cas d'une console in-line, section de la voie gérant le signal d'entrée (micro ou ligne) et son envoi vers le magnétophone (à ne pas confondre avec la section monitor de la voie, dédiée au retour magnétophone). Par défaut, le grand fader de la voie est assigné au channel, le petit au monitor.

→ *In-line ; Monitor ; Channel*

Channel aftertouch. *MIDI.* Ce message MIDI, de type voie, indique la pression exercée sur une touche de synthétiseur après enfoncement. Le plus souvent, pour des raisons d'économie, le clavier du synthétiseur n'est équipé que d'un seul capteur, mesurant de façon globale la pression exercée. Il transmet alors deux octets sur le canal MIDI utilisé pour jouer un message d'aftertouch : un octet de statut suivi d'un octet de données indiquant la pression. Toutes les notes jouées sur le canal sont donc concernées.



Message MIDI **Channel aftertouch**.

→ *Aftertouch ; Message de voie*

Channel code. *Audionumérique.* Codage de modulation spécifique adapté à un canal de transmission ou à un format de stockage.

Channel mode. *MIDI.* Message MIDI de type canal, concernant donc un canal dans sa globalité. Cette catégorie rassemble les messages de control change n° 121 à 127, qui gèrent les modes de fonctionnement de l'instrument MIDI au niveau de toutes ses voix de polyphonie (reset all controllers, local control, all notes off, omni off, omni on, mono on (poly off), poly on (mono off).

→ *Canal (message) ; Control change*

Channel voice. *MIDI.* Message MIDI de type canal, concernant donc un canal dans sa globalité. Il se compose d'un octet de statut suivi d'un ou deux octets de données. Citons par exemple les messages de note-off, note-on, poly key pressure, control change, program change, channel pressure, pitch bend…

→ *Canal (message)*

Charge. *Électronique.* Période durant laquelle un générateur envoie des électrons dans un élément récepteur qui les accumule (un condensateur, une batterie ou un accumulateur).

Charge acoustique. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* La charge acoustique indique la façon dont la membrane d'un haut-parleur est couplée à l'air extérieur. Pour qu'un haut-parleur fonctionne correctement sans court-circuit acoustique, il faut que ses ondes avant et arrière soient isolées les unes des autres. Cependant, pour un fonctionnement optimal, il est indispensable que la membrane ne subisse pas de déplacements excessifs. Il faut qu'elle soit amortie à l'arrière par une masse d'air d'un volume adéquat, c'est le rôle de l'enceinte acoustique. On distingue différentes charges acoustiques :

– la charge close (le haut-parleur rayonne directement dans la pièce avec le rayonnement arrière enfermé) ;
– la charge bass-reflex (le rayonnement arrière est récupéré par un évent) ;
– la charge passe-bande (chaque face du haut-parleur possède un volume accordé) ;
– la charge double chambre interactive (le rayonnement arrière accordé s'écoule dans la chambre frontale qui sert de charge et d'évent accordé) ;
– la charge double pavillon K-Horn simple et inversé (la charge avant du haut-parleur débouche sur une amorce de pavillon) ;
– la charge hyperbolique (le haut-parleur est couplé à un pavillon hyperbolique) ;

– la charge Manifold, qui combine grâce à une pièce de couplage les sources acoustiques de plusieurs haut-parleurs ;
– la charge pavillonnaire (le haut-parleur est couplé à un pavillon) ;
– la charge à pavillon replié (le haut-parleur est couplé à un pavillon replié) ;
– la charge à ligne de transmission (le rayonnement arrière emprunte un long chemin).

➙ *Charge bass-reflex ; Évent ; Charge passe-bande ; Charge double chambre interactive ; Charge double pavillon K-Horn simple et inversé ; Pavillon ; Charge hyperbolique ; Charge Manifold ; Charge pavillonnaire à charge ventrale ; Charge pavillonnaire à pavillon replié*

Charge bass-reflex. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Constituée d'un coffret muni d'une ouverture appelée évent accordé, la charge bass-reflex est un système acoustique accordé dans les graves. Le premier brevet de Thuras décrivant l'interaction d'un haut-parleur avec un évent date de 1932.

C'est actuellement le type de charge le plus utilisé. L'idée est de récupérer le rayonnement arrière de la membrane et de l'ajouter en phase avec le rayonnement avant. Le volume de la caisse et l'évent se comportent comme un résonateur d'Helmoltz dont la fréquence est fonction du volume et des dimensions de l'évent (surface et longueur). L'évent combine son action à celle du haut-parleur. À la fréquence de résonance, le déplacement de la membrane est presque nul, seul l'évent rayonne.

La fréquence de coupure est plus basse qu'avec une enceinte close, et le rendement est augmenté de manière significative, ce qui permet d'avoir des membranes plus légères, avec moins d'excursion.

En dessous de la fréquence de résonance de l'évent, le haut-parleur n'a plus de charge acoustique, car l'air emprisonné dans le caisson s'échappe par l'évent qui se comporte alors comme un simple orifice. La quantité d'air dans l'enceinte ne suffit plus à affaiblir les déplacements de la membrane, ce qui entraîne d'importantes élongations du haut-parleur jusqu'à son déchirement

L'ensemble des qualités de ce montage lui vaut un usage quasi universel, surtout depuis les travaux de Thiele et Small qui ont permis la modélisation mathématique du comportement de ces enceintes. Le volume optimal se calcule facilement à partir des paramètres T & S du haut-parleur : $V = n \cdot V_{as} \cdot Q_{ts}^2$. Par exemple, le boomer

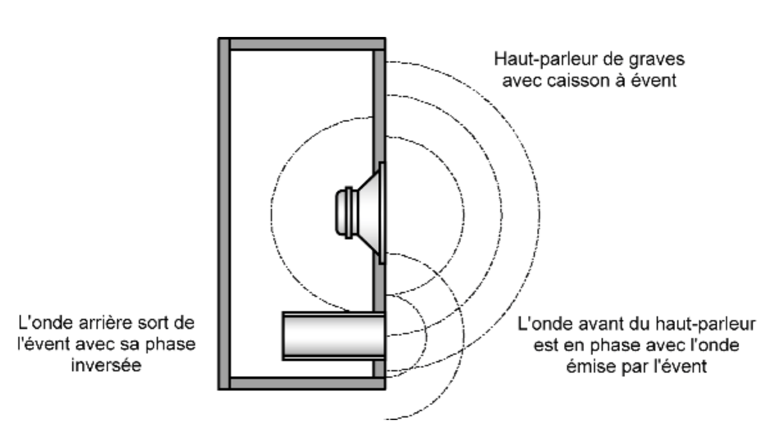


Schéma de principe d'une **charge bass-reflex**.

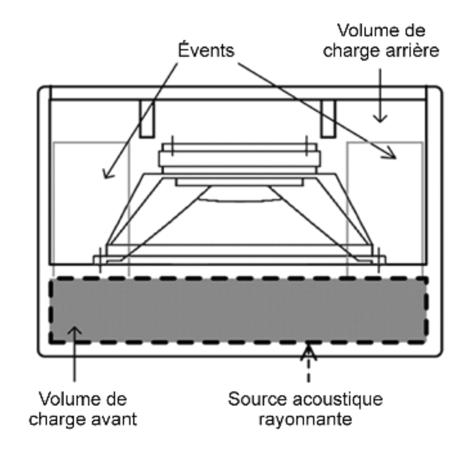
PHL 5050 (Q_{ts} = 0,25 et V_{as} = 180 L) fonctionne dans 75 L. L'accord de l'évent se calcule, mais peut aussi s'optimiser à l'écoute. Un évent trop court ou de surface trop grande entraîne un accord trop haut qui donne un son « boum-boum » très reconnaissable. Un accord trop bas en fréquence, à cause d'un évent trop long ou de surface trop petite, donnera un son manquant de nervosité avec un infra-grave mal raccordé au registre bas médium. Enfin, l'examen de la courbe d'impédance doit montrer l'anti-résonance du bass-reflex bien centrée entre les deux pics d'impédance.

→ *Évent ; Thiele et Small ; Modélisation*

Charge double chambre interactive. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Charge acoustique de type passe-bande du 6e ordre dans laquelle les volumes acoustiques sont reliés les uns aux autres. La chambre frontale débouche en source émissive. Les évents de la charge arrière s'écoulent directement dans la chambre frontale. Le volume avant est utilisé à la fois comme charge acoustique (avant) du haut-parleur et comme évent de ce même volume. Cette technologie particulière développée par la société APG confère aux enceintes de grave une largeur de bande accrue et permet de réduire de manière substantielle le volume total de l'enceinte.

Généralement, les volumes de charge compressés et de petite taille permettent d'obtenir une réponse d'impédance très amortie, ce qui est directement lié à l'amortissement des haut-parleurs eux-mêmes. Cela signifie que le débattement des membranes des haut-parleurs est fortement atténué, d'où une plus grande fiabilité.

→ *Évent*



Charge double chambre interactive : schéma de principe d'une double chambre interactive.

Charge double pavillon K-Horn simple et inversé. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Charge acoustique de type passe-bande du 6e ordre, dans laquelle la charge avant du haut-parleur débouche sur une amorce de pavillon (voir figure). Cela permet d'apporter un gain supérieur d'au moins 4 dB d'efficacité acoustique par rapport à une charge passe-bande du 6e ordre traditionnelle. L'appellation double K-Horn inversé est liée à l'aspect visuel de l'agencement interne des haut-parleurs. Les deux haut-parleurs sont montés en vis-à-vis, avec une charge frontale commune qui laisse apparaître, avec l'amorce de pavillon, les formes de 2 K dos à dos. Le pavillon K-Horn simple est décliné et adapté pour un haut-parleur unique.

→ *Pavillon ; Charge passe-bande*

Charge hyperbolique. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Charge constituée d'un pavillon dont la progression est hyperbolique. Le haut-parleur est chargé simultanément par un volume arrière et par un bass-reflex grâce à deux évents qui débouchent dans le pavillon. Cette charge a pour intérêt d'apporter un gain d'environ 6 dB d'efficacité au haut-parleur par rapport à un montage de haut-parleur en radiation directe. Par ailleurs, la charge joue le rôle de filtre passe-bas qui limite la

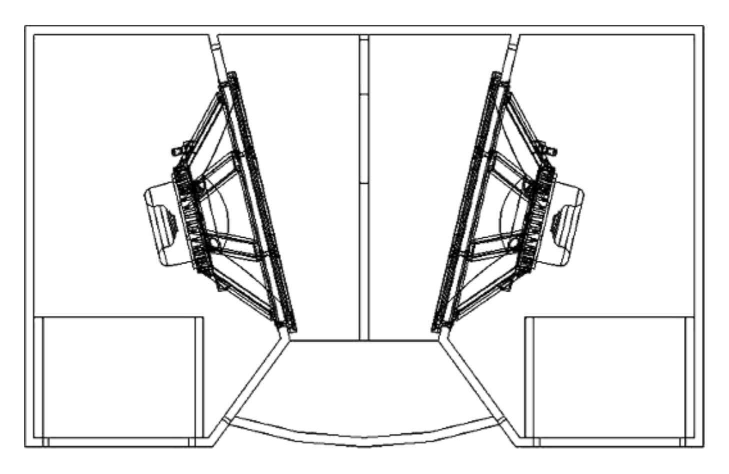


Schéma de principe d'une **charge double pavillon K-Horn simple et inversé**.

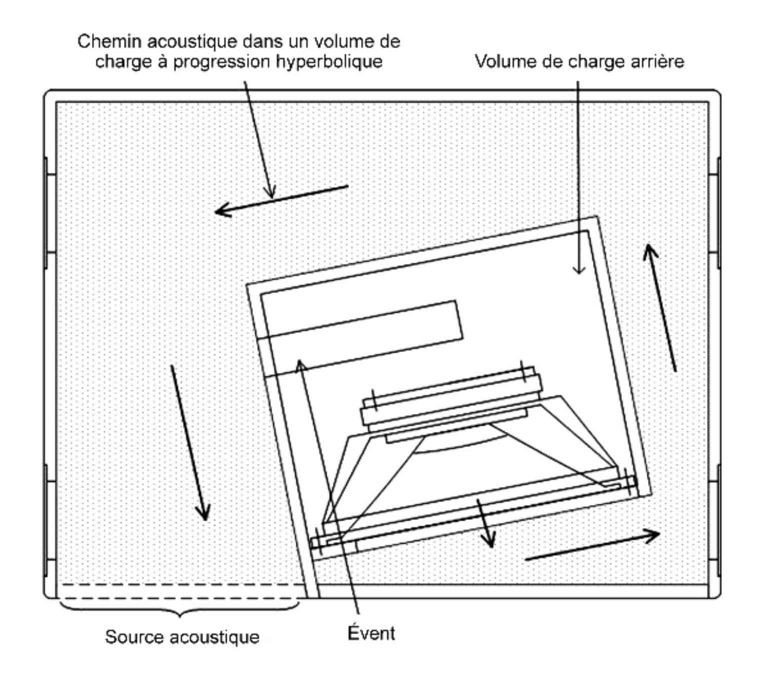


Schéma de principe d'une **charge hyperbolique**.

fréquence de coupure haute et réduit fortement le taux de distorsion.

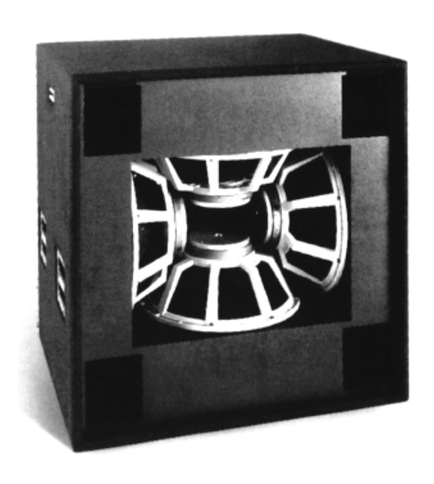
→ *Pavillon ; Charge bass-reflex ; Évent ; Radiation directe*

Charge Manifold. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Procédé développé par la société Electro-Voice qui consiste à combiner, grâce à une pièce de couplage, les sources acoustiques de plusieurs haut-parleurs

en une source sonore comparable à celle d'un haut-parleur unique plus puissant. La diffusion du son est directe ou s'effectue via un pavillon. Cette technologie permet d'obtenir un niveau de sortie acoustique élevé pour un encombrement réduit.

Aux fréquences inférieures à 200 Hz, les sorties de plusieurs woofers peuvent être couplées pour se comporter comme un haut-parleur unique, le niveau de sortie sera maximal. L'excursion du cône limitée et la charge variable constituée par la masse d'air de la chambre Manifold permettront d'utiliser un caisson de dimensions réduites équipé de deux ou quatre haut-parleurs 46 cm.

Aux fréquences élevées, les sorties de plusieurs moteurs à chambre de compression peuvent être couplées à un seul pavillon. Le niveau de sortie sera maximal, sans les interférences causées par l'empilage de plusieurs pavillons, sources de nombreux problèmes en sonorisation.



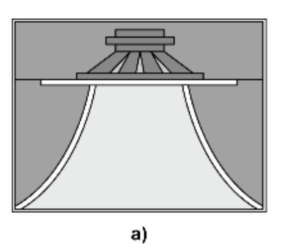
Charge Manifold ElectroVoice caisson MTL-4.

→ *Pavillon ; Woofer*

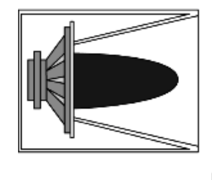
Charge passe-bande. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Charge employée pour les caissons graves dans lesquels chaque face du haut-parleur est associée à un volume. Le haut-parleur n'est pas visible, il est situé entre ces deux volumes, il ne rayonne pas directement. Les volumes peuvent être différents, ainsi que les évents.

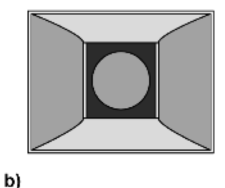
Les nombreuses combinaisons possibles permettent de choisir une coupure haute et une coupure basse, ce qui explique le nom de passe-bande.

Charge pavillonnaire à charge ventrale. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Se dit quand un haut-parleur ne rayonne pas directement dans la pièce mais passe par un pavillon. La charge pavillonnaire agit comme un transformateur d'impédance acoustique. Le haut-parleur génère des vibrations de forte pression et de basse vitesse qui sont transformées en vibrations de basse pression et de forte vitesse.



a)





b)

Charge pavillonnaire à charge ventrale :
(a) charge pavillonnaire ventrale ;
(b) charge pavillonnaire ventrale avec ogive.

Cette charge est constituée d'un pavillon à charge ventrale, c'est-à-dire placé devant un haut-parleur afin de contrôler sa dispersion et d'augmenter son rendement par rapport

à un montage de haut-parleur en radiation directe. Le pavillon joue un rôle d'amplificateur mécanique, assurant à la fois un rendement maximal et un amortissement des haut-parleurs.

Certains pavillons sont complétés d'une pièce de mise en phase appelée ogive positionnée devant et dans l'axe du haut-parleur. Elle est considérée comme un guide d'ondes offrant une meilleure cohérence dans la propagation des hautes fréquences et améliorant la charge et le rendement du haut-parleur. On observe une dispersion légèrement plus étroite dans les fréquences supérieures.

→ *Pavillon ; Radiation directe*

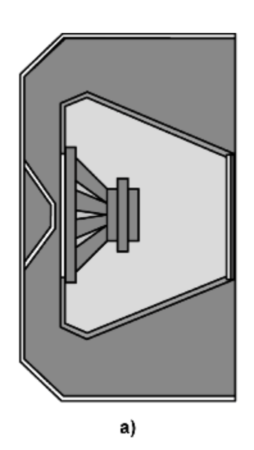
Charge pavillonnaire à pavillon replié. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Plus la bande passante d'un haut-parleur descend dans les basses fréquences, plus un pavillon doit être long et large pour les reproduire. Idéalement, la longueur du pavillon devrait être égale au quart de la longueur d'onde de la fréquence la plus basse à reproduire par le caisson de grave. Les pavillons à charge ventrale finissent par être très grands et lourds. Afin d'obtenir une longueur de pavillon donnée dans un espace plus petit pour des raisons d'ergonomie et de portabilité, les pavillons sont repliés en forme de W.

Ce type de charge consiste à modifier la position du haut-parleur dans l'enceinte, afin d'augmenter le trajet entre le haut-parleur et la sortie du pavillon (ce qui augmente physiquement la longueur du pavillon) avec un encombrement réduit.

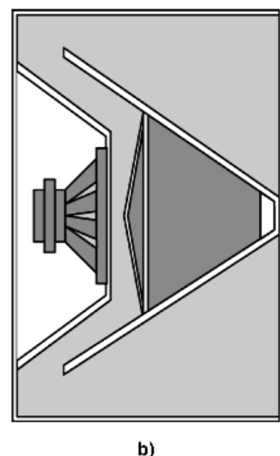
Le niveau de pression acoustique obtenu est entre 4 et 6 dB, soit supérieur au cas d'un même haut-parleur en radiation directe. La configuration interne d'un pavillon replié constitue un système acoustique assurant à la fois un rendement maximal et un amortissement convenable du boomer.

Les pavillons repliés sont habituellement dotés d'un ou de plusieurs évents afin d'étendre leur réponse dans les basses fréquences. Comme avec les enceintes bass-reflex, on observera une chute plus sévère de la réponse en fréquences en dessous de la fréquence résonante. Les pavillons repliés se déclinent sous différentes formes. Un design appelé radiation directe/pavillon replié arrière est un caisson de grave à radiation directe couplé avec un pavillon replié assez long à l'arrière qui utilise l'onde arrière du haut-parleur, le tout dans un volume très compact.

→ *Boomer ; Évent ; Enceinte bass-reflex*



a)



b)

Charge pavillonnaire à pavillon replié : caissons de grave à pavillon replié.

Charte d'implantation MIDI. *MIDI.* Document officiel constituant la « carte d'identité MIDI » d'un instrument ou d'un périphérique. Cette charte se présente sous la forme d'un tableau de 4 colonnes et 13 rangées, indiquant par catégorie les messages reconnus ou non en émission et en réception.

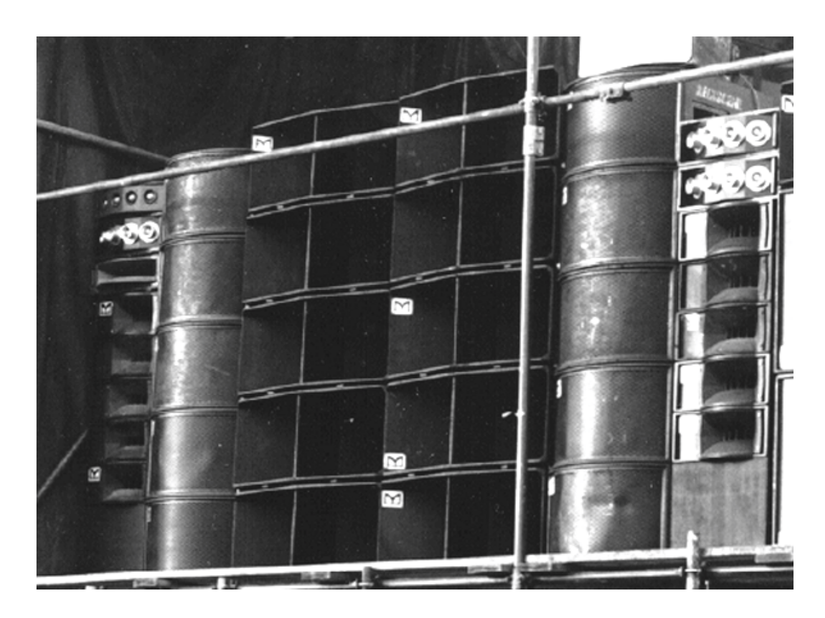
Chase. *Synchronisation.* Littéralement, poursuite. Fonction de synchronisation temporelle qui verrouille une machine esclave sur un code temporel délivré par un appareil maître. Le mode chase se nomme parfois mode slave.

Châssis. Voir « Saladier ».

Château. *Sonorisation.* Empilement pyramidal de différentes enceintes modulaires (caisson de grave, caisson bas médium, caisson haut médium et pavillons d'aigu) ; ce principe de sonorisation n'est plus commercialisé. Par extension, se dit également d'une sonorisation composée d'enceintes compactes empilées afin d'obtenir des points de diffusion de forte puissance, par exemple lors d'une rave, d'un son et lumière ou d'un feu d'artifice.

→ *Caisson de grave ; Pavillon*

Chef opérateur son (vidéo). *Broadcast.* Responsable de l'ensemble du programme audio sur une émission en direct ou enregistrée. Il encadre la plupart du temps une équipe constituée d'opérateurs son et d'assistants son. La production, le réalisateur et le scripte lui communiquent les éléments nécessaires au bon déroulement de l'émission. Pour une émission complexe, il doit fournir à son équipe un schéma d'organisation de toutes les liaisons nécessaires (lignes micros, retours casques, A/R circuits d'ordre…). En liaison avec le chef d'équipement de la régie ou du car, il s'assure de la bonne continuité du signal audio jusqu'au nodal de diffusion.
Responsable du déploiement des moyens techniques, de leur mise en œuvre et de leur rangement méticuleux après l'émission ou la production, il doit également signaler les pannes éventuelles ou les anomalies de

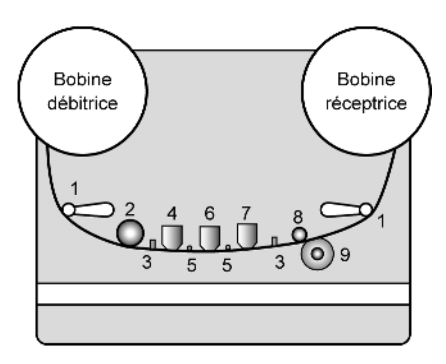


Château Martin dans les années 1970.

fonctionnement du matériel. Il est capable d'assurer une maintenance de premier niveau.

→ *Opérateur du son (radio) ; Opérateur du son (vidéo) ; Assistant son (radio et vidéo) ; Nodal*

Chemin de bande. *Magnétophones.* Chemin emprunté par la bande magnétique depuis la sortie de la bobine débitrice jusqu'à l'entrée de la bobine réceptrice. Elle passe par le bras tenseur, le galet de renvoi, le guide-bande, les têtes, l'ensemble galet presseur/cabestan, puis un dernier bras tenseur. Il existe des chemins de bande à double cabestan. La propreté du chemin de bande est un facteur primordial pour garantir un entraînement sans problème.



Chemin de bande d'un magnétophone. 1 Bras tenseur. 2 Guide rotatif. 3 Guide-bande. 4 Tête d'effacement. 5 Écarte-bande. 6 Tête d'enregistrement. 7 Tête de lecture. 8 Cabestan. 9 Galet presseur.

Chorus. *Effets temporels.* L'effet naturel d'ensemble, dont s'inspire l'effet de chorus, est dû à de légers décalages temporels (délai) et de hauteur de notes (variation de pitch ou pitch shift) naturels, aléatoires et inévitables quand plusieurs musiciens jouent simultanément les mêmes notes sur plusieurs instruments identiques.

Pour recréer artificiellement cet effet d'ensemble à partir du signal d'un seul instrument, le chorus fait subir au signal original un délai modulé (valeur de base de 10 à 20 ms), ce qui crée une légère variation cyclique de hauteur. Ce signal d'effet est ensuite superposé au signal original. Il existe en version analogique, numérique ou sous forme de plug-in.

Les paramètres de base d'un processeur d'effet de chorus sont :

– delay : définit sur le décalage temporel de base ; il est tellement court que l'oreille ne le perçoit pas comme un retard ;
– depth : dose l'importance de la modulation du délai de base, ce qui agit sur la hauteur des sons retardés (on parle d'intensité de modulation). Pour des valeurs élevées, le chorus devient dissonant ;
– rate (ou speed) : agit sur la période des changements de hauteur de notes (on parle de vitesse de modulation). Cet aspect est régi par un oscillateur basse fréquence, ou LFO.

On trouve parfois un paramètre width, qui permet de doser la largeur de l'effet de chorus, en agissant sur la phase des signaux gauche/droite en sortie d'effet, ainsi qu'un paramètre intensity, qui dose le mélange signal direct/signal d'effet.

La version mono ou stéréo (encore plus marquée dans la spatialisation) du chorus élargit le signal et confère une certaine chaleur au son. Cet effet s'utilise sur des guitares électriques (claires ou saturées), des pianos électriques, des sons de synthés, etc. Écouté isolément, un chorus d'une largeur maximale peut être très flatteur, mais il a des chances de mal s'intégrer dans un mixage et de présenter une compatibilité mono médiocre.

→ *Pitch shift ; Délai ; Width ; Rate ; LFO*

Chunk. *MIDI.* Terme désignant les différentes parties qui constituent un fichier de type MIDI file.

→ *MIDI file*

CIC (Cross Interleave Code). *Audionumérique.* Code d'erreur à entrelacement croisé (voir figure). Ce système de correction, le plus puissant et le plus répandu, associe

l'entrelacement et la redondance. Un groupe de données (datas) protégées par un code de correction d'erreurs peut être considéré comme une rangée. Plusieurs de ces rangées placées côte à côte définissent une aire de données. Chaque rangée dans cette surface possède son propre code de correction d'erreurs. En prenant les données alignées en colonnes, on peut créer un nouveau code de correction d'erreurs. Notons que deux données ne peuvent être en même temps dans la même colonne et la même rangée, et que chaque donnée possède deux codes de correction d'erreurs. C'est ce que l'on appelle un code croisé. Il est largement utilisé dans les systèmes de correction pour en augmenter la puissance. Le principe est qu'une erreur corrigée dans un groupe en colonne n'a pas besoin d'être corrigée dans son groupe en rangée et vice versa. Considérons par exemple une rangée affectée de deux erreurs. On sait que le code ne peut corriger qu'une erreur. Cependant, si l'une des deux erreurs est seule dans sa colonne, elle pourra être corrigée, et il ne restera plus qu'une erreur dans la rangée, qui sera corrigée à son tour.

Le code de correction à entrelacement croisé calcule une partie de sa redondance avant entrelacement et une autre partie après, ce qui augmente son efficacité.

➙ *Entrelacement ; Redondance*

Cinch. *Câbles et connectique.* Appellation grand public des connecteurs asymétriques RCA. Le cinch est surtout utilisé sur les chaînes Hi-Fi, mais aussi sur du matériel de home studio. Ce connecteur sert également à transporter des signaux numériques au format S/PDIF.

➙ *Asymétrique ; RCA*

CIRC (Cross Interleave Reed-Solomon Code). *Audionumérique.* Code d'erreur Reed-Solomon à entrelacement croisé. Il s'agit d'un code à entrelacement croisé (CIC) faisant appel à un code de correction d'erreurs de type Reed-Solomon. Réunissant les stratégies de protection les plus performantes, il est utilisé dans les CD, les DAT, les DVD, et sous une forme améliorée (ACIRC) dans les MiniDisc.

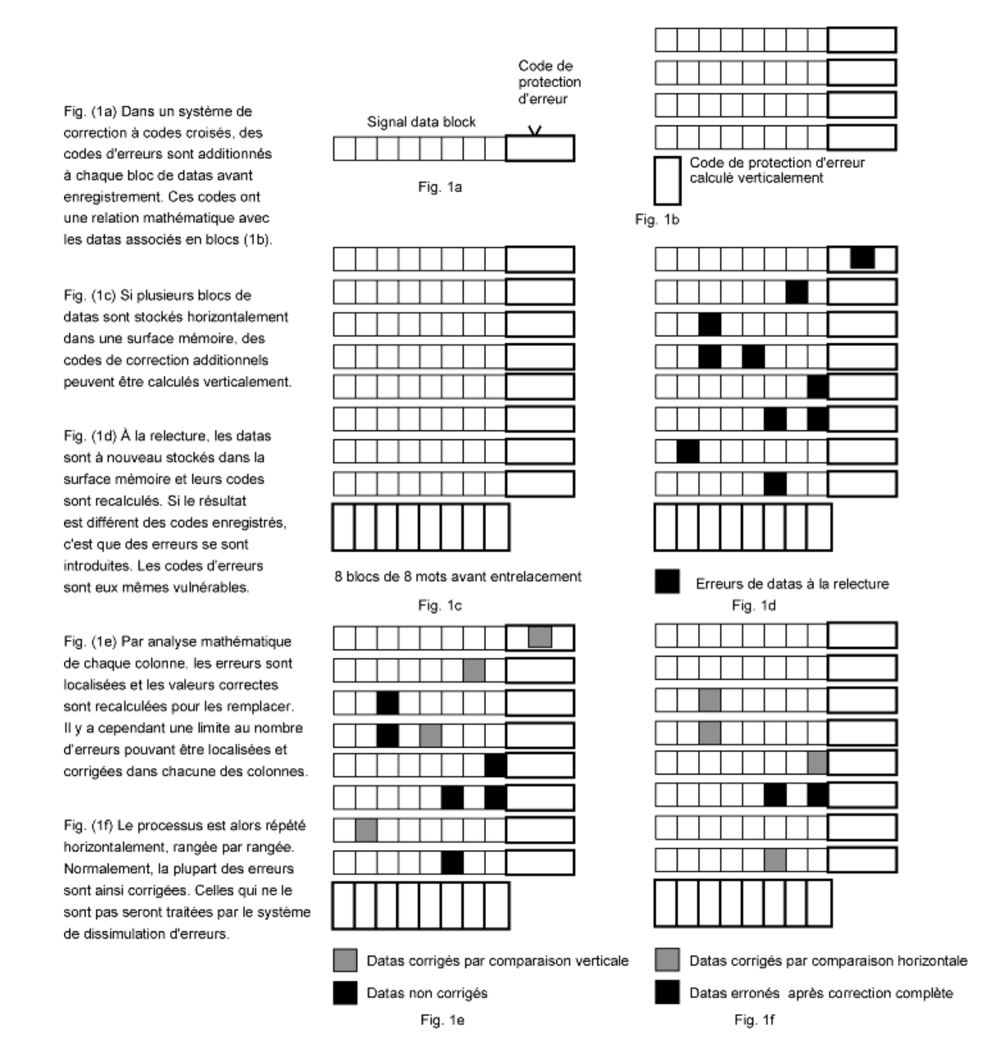
➙ *CIC ; Reed-Solomon ; ACIRC*

Circuit casque. *Séance d'enregistrement, Consoles.* Également appelé **foldback**, **cue**, **cans** ou **mix casque**. Circuit d'écoute secondaire, distinct de l'écoute principale (régie), destiné par exemple aux casques des musiciens présents dans la régie du studio ou en cabine de prise. Un circuit casque est généralement élaboré à partir d'un ou deux départs auxiliaires, le signal est prélevé avant fader (en Pré). Il permet aux musiciens d'écouter ce qui a déjà été enregistré et ce qu'ils sont en train de jouer, en produisant le minimum de diaphonie (repisse dans le jargon). Dans ce cas présent, la diaphonie est le rayonnement acoustique parasite issu du casque et capté par son microphone. Trop fort, il peut aller jusqu'au larsen. On choisit généralement en studio des casques de type fermé, afin de s'affranchir au maximum de la diaphonie qui peut devenir gênante lorsqu'un chanteur écoute très fort le playback.

➙ *Auxiliaire (départ) ; Pré- ; Diaphonie*

Circuit de Boucherot. *Amplification.* Petit circuit situé en sortie des amplificateurs de puissance et destiné à assurer une stabilité inconditionnelle. L'impédance d'une enceinte acoustique n'est jamais résistive et peut poser des problèmes de stabilité aux circuits d'amplification. Un condensateur en série avec une résistance est connecté en parallèle avec la charge et amortit les oscillations hautes fréquences indésirables. On trouve fréquemment 10 Ω en série avec 100 nF.

Circuit de Zobel. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Circuit de compensation d'impédance des haut-parleurs. La bobine mobile d'un haut-parleur a un comportement selfique qui fait varier son impédance en fonction de la fréquence, ce qui rend



Code d'erreur à entrelacement croisé **CIC**.

difficile le filtrage passif. On contourne le problème en linéarisant l'impédance par la mise en parallèle d'un circuit constitué d'une résistance en série avec un condensateur.

→ *Bobine mobile (du haut-parleur) ; Filtre passif ; Impédance (du haut-parleur)*

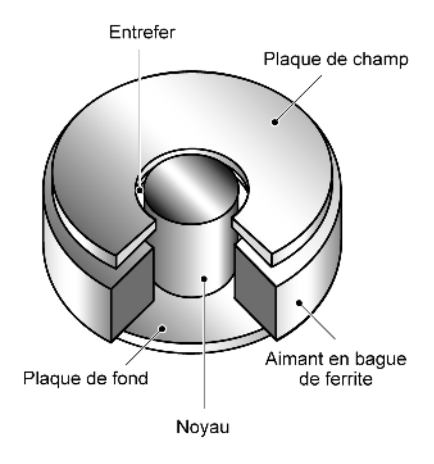
Circuit d'ordre. Voir « Talk-back ».

Circuit imprimé. *Électronique*. Carte isolante en bakélite, verre époxy ou Teflon® sur laquelle on implante des composants reliés électriquement par des pistes conductrices en cuivre. Les circuits imprimés peuvent être à simple ou double couche, ou multicouches. Le câblage des composants est simplifié, sans erreur possible. Il est manuel ou réalisé par des machines à insertion automatique.

Circuit intégré. *Électronique.* Composant électronique regroupant sur une petite plaquette de silicium plusieurs transistors assemblés pour réaliser une fonction précise. On différencie les circuits intégrés numériques (circuits logiques, microprocesseurs, mémoires…), les circuits intégrés analogiques (amplificateurs opérationnels, multiplieurs…) et les circuits mixtes (convertisseurs analogiques/numériques et numériques/analogiques, DSP…).

→ *Transistor ; Amplificateur opérationnel*

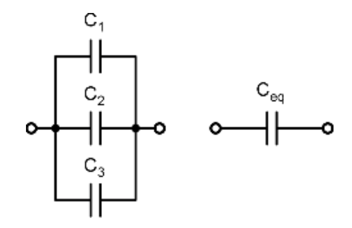
Circuit magnétique (du haut-parleur). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Ensemble des pièces polaires constituant le moteur magnétique : aimant, plaque de champ, plaque de fond, noyau. La géométrie varie selon le type d'aimant, mais le but est de condenser toute l'énergie magnétique dans un entrefer où sera plongée la bobine mobile. Pour conduire le champ magnétique, on utilise du fer doux.



Circuit magnétique du haut-parleur.

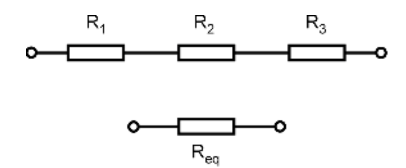
→ *Moteur magnétique ; Aimant permanent ; Plaque de champ ; Plaque de fond ; Noyau ; Entrefer (du haut-parleur) ; Bobine mobile (du haut-parleur)*

Circuit parallèle. *Électronique.* Un circuit est dit parallèle lorsque les différents composants ont leurs pattes reliées deux à deux.



Circuit parallèle : association de condensateurs en parallèle.

Circuit série. *Électronique.* Un circuit est dit série lorsque les différents composants du circuit sont reliés les uns à la suite des autres.



Circuit série : exemple de résistances mises en série.

Circum-aural. *Casques audio.* Couplage dans lequel les oreillettes du casque entourent l'oreille du porteur, par le biais de coussinets d'oreille.

→ *Oreillette ; Coussinet d'oreille*

CISC (Complex Instruction Set Computer). *Audionumérique.* Calculateur à jeu d'instructions étendu. Technologie de processeur informatique qui utilise un ensemble important d'instructions, de façon à faciliter la compilation des langages évolués.

Classe. *Amplification.* Les amplificateurs sont catalogués en classes (classe A, B, AB, C, D, E, F, H, etc.) suivant la façon dont est traité le cycle complet du signal sinusoïdal dans l'étage final de puissance.

Classe A : sacrifie le rendement au meilleur son possible. Chaque composant de l'étage de puissance conduit simultanément pen-

dant tout le cycle, et le courant de polarisation est constant, de l'ordre de 2 A. Le rendement est d'environ 20 %. L'ampli fonctionne en permanence au maximum, la puissance est dirigée soit vers les enceintes, soit vers les dissipateurs thermiques. L'amplificateur chauffe beaucoup, les dissipateurs sont nécessairement de grande taille et permettent d'identifier ce type d'appareil. C'est le prix à payer pour profiter de l'absence de distorsion de croisement.

Classe B : économise le dégagement de chaleur avec un courant de repos quasi nul. Il n'y a pas de dissipation de puissance en l'absence de signal. Chaque composant de l'étage de puissance est conducteur à tour de rôle pendant un demi-cycle. Le problème est de réussir à contrôler le passage d'une demi-alternance à l'autre en minimisant la distorsion de croisement. Cette classe est appréciée pour l'économie réalisée sur l'alimentation de puissance et sur les dissipateurs thermiques.

Classe AB : fait conduire ses composants de puissance à tour de rôle comme en classe B, mais autorise un petit courant de repos pour maintenir les composants en état de réagir instantanément et réduire ainsi la distorsion de croisement. L'efficacité est de 50 %. On additionne les avantages de la classe A et de la classe B, en minimisant leurs inconvénients. Cela explique le succès de cette formule, qui est la plus répandue.

Classe D : agit en tout ou rien pour avoir un rendement parfait et annuler la dissipation de chaleur. L'étage de sortie travaille en commutation. Soit le composant de sortie est conducteur, il n'a alors aucun voltage à ses bornes et il ne chauffe pas ; soit il est bloqué, aucun courant ne le traverse et il ne chauffe pas. L'efficacité théorique de 100 % ne pourra être atteinte qu'avec des composants ayant une impédance nulle et des temps de commutation infiniment rapides. En réalité, on s'approche plutôt de 90 %.

Classe G : change la tension d'alimentation des composants de sortie depuis une faible tension jusqu'à une forte tension quand de fortes amplitudes sont demandées. Cela augmente l'efficacité, et on dispose de plus de puissance pour un même encombrement. La classe G est appréciée dans le domaine de la sonorisation professionnelle.

Classe H : est une extension de la classe G. La tension d'alimentation de puissance des composants de sortie est proportionnelle au signal d'entrée. Ainsi, l'étage de sortie dispose juste de la tension nécessaire pour fonctionner avec le minimum de dégagement de chaleur.

→ *Dissipateur thermique ; Distorsion de croisement ; Courant de repos*

Clavier de commande. *MIDI.* Variante de clavier maître MIDI, généralement de dimensions plus réduites (2 ou 3 octaves) et moins riche en fonctions diverses.

→ *Clavier maître*

Clavier maître. *MIDI.* Clavier MIDI généralement dépourvu de fonctions de synthèse audio, servant uniquement à commander des modules externes. Outre les touches et molettes classiques, il est généralement équipé de touches de sélection, d'un afficheur et d'encodeurs rotatifs assignables.

Click. *Sampling et échantillonnage.* Bruit parasite constitué d'une impulsion très courte, provoquée par exemple par le raccord en deux points de niveaux différents d'un bouclage d'échantillon. La discontinuité des valeurs de part et d'autre du raccord produit un « clic » audible.

CLIO. *Logiciels de mesure.* Système de mesures acoustiques sur ordinateur composé d'une carte, d'un logiciel et d'un petit boîtier extérieur recevant les prises RCA d'entrée et de sortie. Clio est édité par Audiomatica en Italie depuis 1991, c'est la quatrième génération de ce système très répandu.

CLIO travaille dans quatre registres :

– la mesure des haut-parleurs (RTA, MLS, sinus, distorsion, phase, impulsion, Waterfall, impédances, paramètres Thiele et Small, diagrammes polaires) ;
– les mesures électroniques (gain, bande passante, distorsion THD en fonction de la fréquence et du niveau, oscilloscope, pont RLC qui mesure les inductances, les résistances et les capacitances) ;
– l'acoustique des salles (paramètres acoustiques selon ISO 3382) ;
– le bruit environnemental avec les Leq et la fonction sonomètre selon CEI 61672.

Pour une meilleure identification et caractérisation, chaque registre peut être cerné par trois techniques de mesure différentes (MLS, sinus, FFT), ce qui donne des points de vue complémentaires.

Clipper. Voir « Écrêteur ».

Clipping. *Amplification.* Écrêtage d'un signal par un circuit électronique qui est sollicité au-delà de son maximum. Les amplificateurs de puissance de sonorisation ont un avertisseur lumineux de clipping qui signale l'approche de l'écrêtage en se déclenchant soit à 0 dB, soit à – 3 dB.

→ *Écrêtage*

Close miking. *Prise de son.* Cette technique consiste à placer les microphones très près de la source (1 à 30 cm) afin de s'affranchir de l'espace acoustique. On parle de prise de son en close miking.

Sur une batterie par exemple, le close miking permet de dissocier les différentes sources sonores (grosse caisse, caisse claire, toms, cymbales…). Seul le signal direct est privilégié, et la localisation se construit grâce au potentiomètre de panoramique (pan pot).

Le microphone très proche de la source agit comme une « loupe » et en révèle les caractéristiques physiques (bruits mécaniques, glissés de cordes, attaques de médiator, souffles…). Spectralement, le résultat est très différent d'un placement éloigné. L'image sonore restituée est très présente et riche en transitoires.

Le close miking est une démarche différente de la prise de son stéréophonique classique, les différents signaux étant isolés. Cette technique permet un autre type de créativité au moment du mixage. Grâce aux périphériques, aux processeurs d'effets et aux égaliseurs par exemple, il est aisé de créer telle ou telle ambiance acoustique, d'ajouter ou de retirer de la réverbération, de donner telle ou telle couleur au signal, de placer tel ou tel instrument ou événement sonore à l'aide du panoramique (monophonie dirigée), de créer sa propre largeur stéréophonique, etc.

→ *Transitoire ; Panoramique*

Cluster. *Sonorisation.* Terme anglo-saxon qui désigne un groupe d'enceintes compactes multivoies assemblées en grappe ou un assemblage composé d'enceintes et de chambres de compression accrochées et suspendues au-dessus du public (voir figure). L'espace au sol est ainsi libéré. Ce type de montage rend la source de diffusion plus ponctuelle, tout en minimisant les interférences dues aux sources multiples.

→ *Chambre de compression*

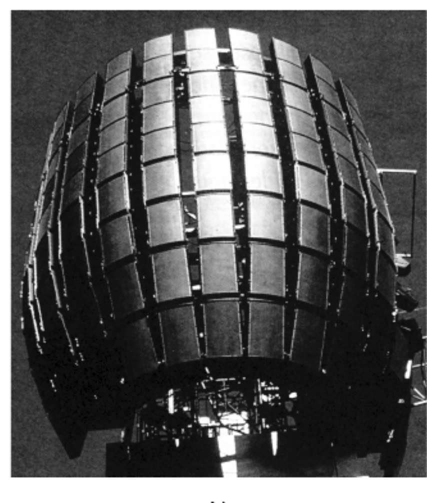
CLV (Constant Linear Velocity). *Audionumérique.* Mode de lecture et d'enregistrement sur disque dans lequel la vitesse de rotation varie afin de conserver une vitesse linéaire constante au point de lecture. Les CD et les MD utilisent cette technique.

→ *CD*

CMRR (Common Mode Rejection Ratio). *Électronique.* Taux de réjection de mode commun (TRMC). Le taux de réjection en mode commun définit l'aptitude d'un amplificateur différentiel à éliminer les signaux qui arrivent en commun sur ses deux entrées. Le CMRR est la division du voltage du signal commun en entrée par le voltage en sortie exprimé en dB. Cette mesure indique la performance d'un circuit d'entrée symétrique, dont la vertu princi-



a)



b)

Clusters (a) APG composé de 20 enceintes et **(b)** ElectroVoice composé de 90 enceintes.

pale est d'éliminer les parasites recueillis le long d'un câble (le plus souvent le 50 Hz du secteur). On obtient des CMRR de 30 dB avec des entrées symétriques électroniques, et des CMRR de plus de 80 dB avec des entrées sur transformateur de qualité.

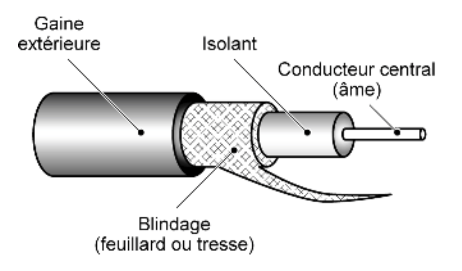
→ *Amplificateur différentiel ; Transformateur*

CNA (convertisseur numérique/analogique). Voir « Convertisseur numérique/analogique ».

Coarse tuning. *Instruments électroniques.* Littéralement, accord grossier. Réglage de la hauteur de référence sur un instrument électronique, généralement par pas d'un demi-ton. L'accord fin s'effectue via la fonction fine tuning.

→ *Fine tuning*

Coaxial (câble). *Câbles et connectique.* Câble inventé en 1929 par des ingénieurs des laboratoires de la société américaine Bell dont les conducteurs (c'est-à-dire l'âme – conducteur central – et le blindage) sont disposés sur un même axe horizontal. Ce type de câble est très utilisé en audio analogique et numérique, et également en vidéo. Il assure une protection optimale du signal transporté, pour un coût modique et une maniabilité généralement suffisante, même s'il est assez fragile en cas d'écrasement.



Câble **coaxial**.

Codage de canal. *Audionumérique.* Codage de modulation spécifique et adapté à un canal de transmission ou à un format de stockage.

→ *Code de modulation*



Codage électrique. *Audionumérique.* Étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques. On parle de **mise en forme électrique** ou de **MIC** (modulation par impulsions codées, ou, en anglais, **channel coding** ou **PCM** pour Pulse Code Modulation). La mise en forme électrique est effectuée avant le stockage des données sur le support, qu'il soit magnétique ou optique.

Il existe différents types de codage électrique.

Codage RZ (retour à zéro) : entre deux bits consécutifs de valeur 1, le signal électrique est ramené à 0. Comparé au NRZ, ce type de codage possède une bonne faculté de recouvrement d'horloge (self-clocking) et présente un moindre contenu en courant continu.

Codage NRZ (non-retour à zéro) : à chaque fois qu'un bit 0 se présente, le codeur électrique applique une tension négative dès le début du bit cell. Pour le bit 1, c'est une tension positive qui est appliquée dès le début du bit cell. Il n'y a pas de retour à 0 V. Le NRZ n'est pas self-clocking.

Codage NRZI (non-retour à zéro inversé) : codage utilisé pour le CD, le CD-R, le CD-Rom… Chaque bit 1 est représenté par une transition en milieu de bit cell, le bit 0 se caractérise par une absence de transition. Le NRZI est non self-clocking.

Codage FSK (Frequency Shift Keying) : chaque bit 0 est représenté par une alternance en fréquence, tandis que les bits 1 sont représentés par deux alternances en fréquence.

Codage PSK (Phase Shift Keying) : chaque bit 1 est codé par une inversion de phase par rapport au bit 0.

Codage PE (Phase Encoding) : chaque bit 0 est représenté par une tension négative en milieu de bit cell, alors que les bits 1 sont représentés par une transition positive en milieu de bit cell.

Codage FM (Frequency Modulation ou biphase-mark ou code Manchester) : chaque bit 0 est caractérisé par une transition en début de bit cell, alors que les bits 1 sont représentés par une première transition en début de bit cell et une seconde en milieu de bit cell.

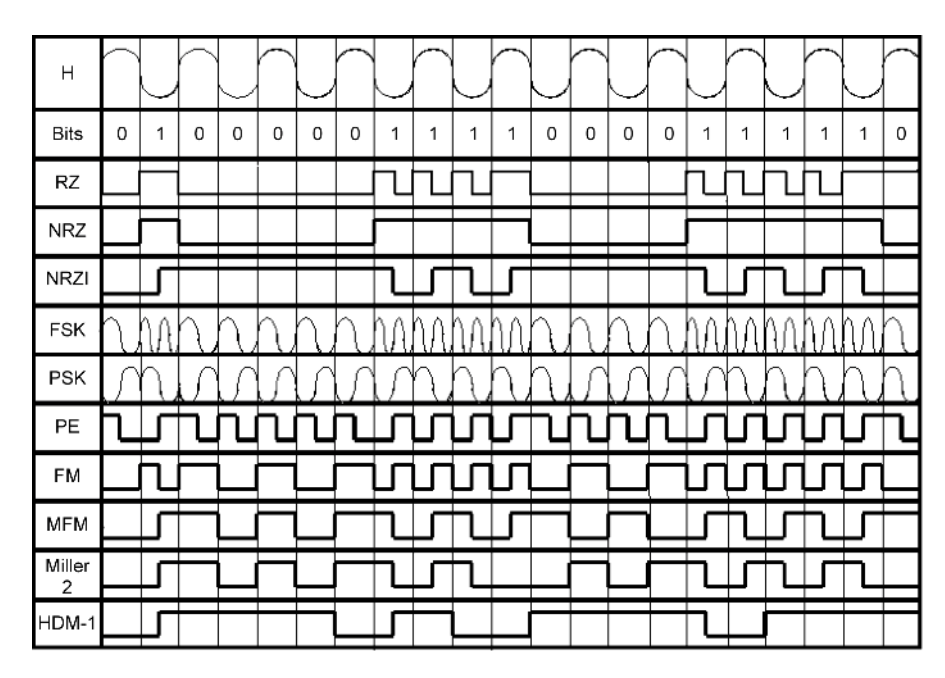
Codage MFM (Modify Frequency Modulation) : c'est un des codages utilisés par les magnétophones multicanaux dont le format Prodigi de Mitsubishi. Ce codage est non self-clocking. Si le lecteur rencontre une transition en milieu de bit cell, cela indique qu'il s'agit d'un bit 1. S'il rencontre une transition en début de bit cell, il s'agit alors d'un bit 0. De plus, le premier bit 0 suivant un bit 1 est codé par une absence de transition.

Miller2 : ce codage était utilisé par le format défunt de 3M. Il est très proche du MFM, lui aussi non self-clocking, la seule différence étant le codage d'une succession de 1. Si la suite de 1 est paire (en ne comptant pas le bit 1 de la transition 0-1), il y aura une transition au milieu de chaque bit cell. Si la suite de 1 est impaire (en ne comptant pas le bit 1 de la transition 0-1), il y aura une transition au milieu de chaque bit cell, sauf pour le dernier bit 1 qui sera codé par une absence de transition.

Codage HDM 1 (High Density Modulation 1) : codage utilisé par les magnétophones multipistes dont ceux au format DASH de Studer, et employé aussi par Sony et Tascam. Ce format de codage est non self-clocking. Il a comme caractéristique d'utiliser moins de transitions qu'il n'y a de bits. Les bits sont gérés paquet par paquet, on parle de groupe code. Le codage HDM 1 obéit à trois règles :

(1) Pour les paquets de 2 bits « 01 » : si le lecteur rencontre une transition en milieu de bit cell, cela indique que l'on passe de 0 à 1, c'est la règle prioritaire.

(2) (a) La suite de 1 est morcelée en paquets de 2 pour une suite de 1 paire.



Différents types de **codage électrique**.

(b) Si le dernier paquet de 1 est impair, tous les paquets sont réunis par paquets de 2, sauf le dernier qui sera un paquet de 3.
(c) Dans les deux cas (a et b), les transitions sont aux frontières des paquets.
(d) Le premier 1 d'une suite de 1 est codé comme un 1 isolé en milieu de bit cell, mais se met en paquet de 2.
(3) Pour une suite de 0 :
(a) Les 0 sont mis en run length de 4.
(b) Si la suite de 0 est un multiple de 4, on omet la transition.
(c) Pour le dernier groupe de 0 pair ou impair, c'est la règle prioritaire n° 1 qui prévaut, c'est-à-dire un run length avec une transition en milieu de bit cell.
Codage TTL (Transistor to Transistor Logic) : signal servant à coder un signal d'horloge à l'aide d'une onde carrée (généralement, elle varie entre 0 et 5 V).

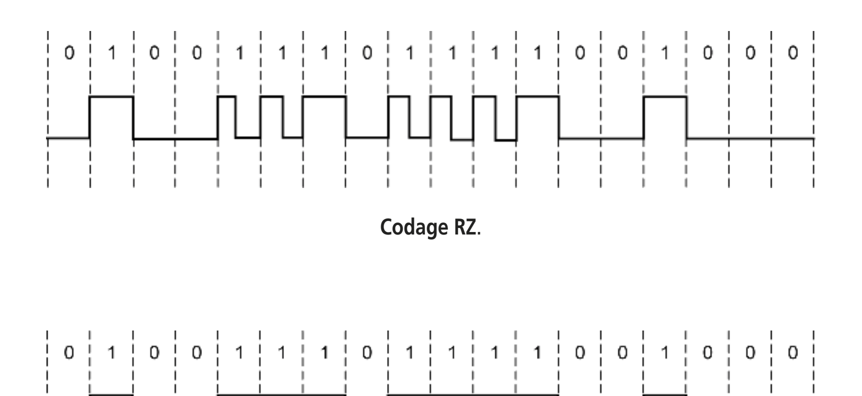
→ *Bit ; NRZ ; Self-clocking*

Codage MS. Voir « Matriçage MS ».

Codage RZ (Return to Zero). *Audionumérique.* Code de modulation utilisé pour le codage électrique (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques). Sa particularité fait qu'entre deux bits consécutifs de valeur 1, le signal électrique est ramené à 0. Comparé au NRZ, ce type de codage possède une bonne faculté de recouvrement d'horloge (self-clocking) et présente un moindre contenu en courant continu.

→ *Code de modulation ; Codage électrique ; Bit ; NRZ ; Self-clocking*

Codec. *Audionumérique.* Abréviation de codeur-décodeur. Appareil de compression/décompression de données initialement



Codage RZ.

Code FM.

utilisé pour transmettre des informations audio et vidéo par des lignes téléphoniques en ISDN. Par exemple, un journaliste radio en extérieur utilisera un codec portable pour transmettre son signal et recevoir un retour de la station via une ligne RNIS. À la station, le CDM dispose également d'un codec, calé sur le même algorithme de compression, pour recevoir le signal extérieur du journaliste et lui envoyer le retour d'antenne.
Le terme codec s'est généralisé à tous les systèmes de compression/décompression de données audio ou vidéo, qu'ils soient matériels ou logiciels.
Enfin, Codec est aussi une marque qui fabrique ce type d'appareil.

➙ *ISDN ; RNIS ; CDM ; Algorithme*

Code couleur (des fiches en audio). *Câbles et connectique.* 1 = marron, 2 = rouge, 3 = orange, 4 = jaune, 5 = vert, 6 = bleu, 7 = violet, 8 = gris, 9 = blanc.

Code de modulation. *Audionumérique.* Format de mise en forme électrique des données numériques originales. Un code de modulation est utilisé pour le codage électrique, qui est une étape de la conversion analogique/numérique consistant à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques.

➙ *Codage électrique*

Code FM (Frequency Modulation). *Audionumérique.* Code de modulation utilisé pour le codage électrique (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques). Dans ce code de modulation à modulation de fréquence, un 1 est représenté par deux transitions et un 0 par une seule transition. Ce code est la version à fréquence minimale (qui nécessite la plus faible bande passante) du code FSK.

➙ *Code de modulation ; Codage électrique ; FSK*

Code Manchester. *Audionumérique.* Également appelé **code PE** (**Phase Encoding**) ou **biphase L**. Code de modulation utilisé pour le codage électrique (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder

les valeurs binaires sous forme de tensions électriques). Il exprime les transitions de 1 vers 0 ou de 0 vers 1 prises par le flux digital. Il présente l'avantage d'être exempt de composante continue et d'être porteur de sa propre horloge (self-clocker).

→ *Codage électrique ; Code de modulation ; Self-clocking*

Code PE (Phase Encoding). Voir « Code Manchester ».

Code P-Q. *Audionumérique.* Sous-codes enregistrés dans le CD audio. Toutes les 98 trames, le CD audio fournit un bloc de 8 canaux de sous-codes : P, Q, R, S, T, U, V et W. Avec un débit de 7 350 trames/s, cela fait : 7 350/98 = 75 blocs/s. Parmi ces 8 codes, seuls les codes P et Q sont réellement indispensables.

Le code P a pour fonction d'indiquer au lecteur CD le début de chacune des plages ; le code Q contient plusieurs informations telles que la table des matières (TOC), la durée de chaque plage, la présence ou non d'une préaccentuation, l'interdiction de copie, le nombre de canaux de diffusion (stéréo ou quadriphonique)… Les autres codes R à W, rarement utilisés, peuvent contenir du texte comme le titre ou les paroles d'une chanson.

Ces codes doivent être enregistrés au moment du mastering.

→ *CD-Audio ; Trame ; TOC ; Mastering et prémastering*

Coefficient d'absorption. *Acoustique.* Valeur chiffrée décrivant les caractéristiques d'un matériau en ce qui concerne l'absorption de l'énergie sonore. Elle est définie comme le quotient α de l'énergie absorbée par le matériau et de l'énergie incidente :

$$\alpha = \frac{P_{abs}}{P_{incident}}$$

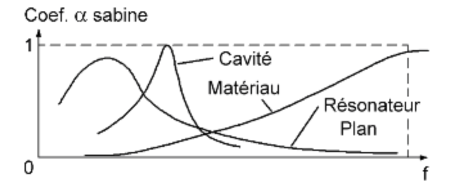
Une surface parfaitement absorbante présente donc un coefficient de 1 ; à l'inverse, le coefficient d'un réflecteur parfait est de 0.

Le coefficient d'absorption est une valeur expérimentale, obtenue par mesure en chambre réverbérante du matériau à caractériser. Dans la pratique, la valeur du coefficient d'absorption est dérivée pour chaque tiers d'octave de l'aire d'absorption équivalente de la salle réverbérante dans laquelle est placé le matériau, en appliquant la relation :

$$\alpha = \frac{A}{S}$$

avec A l'aire d'absorption équivalente en m^2 et S la surface de l'échantillon en m^2.

Les valeurs des coefficients d'absorption des matériaux sont ensuite exprimées par bandes d'octaves, de 125 Hz à 4 000 Hz. Il existe deux méthodes pour obtenir, à partir de ces valeurs, un chiffre unique caractérisant l'absorption d'un matériau. La première consiste à réaliser la moyenne de 4 valeurs (250 Hz, 500 Hz, 1 000 Hz et 2 000 Hz) de α. Le résultat, appelé indice NRC (Noise Reduction Coefficient), n'est pas toujours pertinent puisqu'il peut être identique pour deux matériaux possédant une répartition complètement différente de leur pouvoir d'absorption en fonction de la fréquence. La seconde méthode exploite une courbe de référence à laquelle on rapporte les coefficients d'absorption de 250 à 4 000 Hz. Après déplacement de la courbe de référence jusqu'à ce que la somme des écarts négatifs avec les valeurs mesurées soit inférieure ou égale à 0,1, on relève la valeur



Coefficient d'absorption : comparaison de différentes techniques d'absorption.

donnée à 500 Hz par la courbe de référence. Cette valeur constitue l'indice α_w.

➙ *Absorption ; Chambre de réverbération ; Octave ; Aire d'absorption équivalente ; Indice NRC ; Indice α_w*

Coefficient d'auto-induction. Voir « Inductance ».

Coefficient de recouvrement. *Câbles et connectique.* Le coefficient de recouvrement indique le pourcentage de surface de gaine d'un câble recouverte par le blindage. Plus il est élevé, plus le blindage est efficace.

➙ *Blindage*

Coercitivité. *Magnétophones analogiques.* Caractéristique des supports magnétiques correspondant à leur résistance à la démagnétisation (à ne pas confondre avec la rémanence, qui désigne le pouvoir d'un matériau magnétique à stocker le magnétisme d'un champ externe). La coercitivité figure sur les fiches techniques des bandes magnétiques, elle est exprimée en œrsteds. Une cœrcivité importante rend plus difficile l'effacement de la bande magnétique par la tête d'effacement (erase), ce qui nécessite une intensité de courant d'effacement plus élevée.

➙ *Bande magnétique ; Tête d'effacement*

Coherent acoustics. *Surround.* Technologie de codage audionumérique multicanal mise au point par la société DTS et utilisée pour la restitution du son surround des films et DVD en 5.1 et 6.1. L'algorithme de codage est un format flexible, de un à dix canaux discrets, avec un taux d'échantillonnage variable de 8 à 192 kHz par canal et une précision de 16 à 24 bits. Le taux de transfert varie de 32 Kbits · s^{-1} à 4,144 Mbits · s^{-1}. Cette technologie est aujourd'hui largement utilisée dans le cinéma, la vidéo, les jeux vidéo, la musique, le PC, et est également applicable au broadcast, à Internet, au câble numérique et à la radio numérique…

➙ *DTS (société) ; Canal discret*

Colonne sonore. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Enceinte comportant plusieurs haut-parleurs identiques disposés verticalement les uns au-dessus des autres. La directivité dans le plan vertical varie en fonction de la hauteur de la colonne et donc du nombre de haut-parleurs. Plus la colonne est haute, plus l'angle d'ouverture dans le plan vertical est faible. En revanche, l'angle d'ouverture dans le plan horizontal est large. L'énergie sonore, ainsi concentrée vers l'auditoire, offre une diffusion aussi intelligible que possible, dans des milieux très réverbérants tel un lieu de culte.

Coloration. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Défaut de reproduction créé par un élément de la chaîne (souvent l'enceinte acoustique) qui se rajoute en permanence à la musique. Dans les enceintes, il est créé par un défaut de linéarité, par des vibrations de parois ou par du traînage.

Une coloration est parfois agréable quand elle compense par hasard un autre défaut de la chaîne sonore.

➙ *Traînage*

Coloration hors axe. *Microphonie.* Également appelée **détimbrage**. Pour un microphone, la coloration hors axe indique que, selon l'axe d'incidence de la source sonore, toutes les fréquences ne seront pas perçues au même niveau. Ce phénomène est observable sur le diagramme polaire d'un microphone. La perte dans les hautes fréquences peut être considérable hors axe pour les microphones ayant une membrane d'un diamètre supérieur à 20 mm. En revanche, cette perte n'est pas significative pour les microphones à petite membrane (diamètre inférieur à 12 mm).

La courbe de réponse hors axe dépend du diamètre de la membrane par rapport à la longueur d'onde, d'où ce terme de coloration hors axe. Chaque microphone a ses propres caractéristiques de coloration hors axe.

Une confusion est souvent faite entre ce phénomène et le rapport son direct/son réverbéré qui évolue selon l'angle autour du microphone. Avec un microphone directif, le rapport son direct/son réverbéré change progressivement selon l'axe, et c'est seulement à partir d'une atténuation de 2,5 dB que l'on perçoit ce changement.

→ *Fréquence ; Diagramme polaire ; Courbe de réponse*

Combineur d'antenne. *Microphones HF.* Appareil permettant de relier plusieurs antennes à un même émetteur. On répartit ainsi en différents emplacements la puissance HF émise, ce qui permet d'optimiser la couverture.

Combo. *Câbles et connectique.* Connecteur femelle créé par le fabricant Neutrik, acceptant aussi bien une prise XLR® qu'une prise jack 6,35 mm TRS.

→ *XLR® ; Jack ; TRS*

Commutateur rotatif. *Électronique.* Également appelé **rotary switch**. Interrupteur multiple à commande rotative sur lequel peuvent être connectés des résistances, des condensateurs ou des circuits divers. Le commutateur rotatif peut être câblé pour fonctionner en sélecteur de source, en potentiomètre, etc.

Les égaliseurs de mastering sont généralement constitués de commutateurs rotatifs afin de permettre l'exactitude du réglage entre les différents canaux.

Dans le cas d'un montage potentiométrique, les commutateurs rotatifs sont d'une plus grande précision que les potentiomètres crantés (ces derniers sont soumis aux tolérances mécaniques du dispositif de crantage et aux tolérances électriques des potentiomètres).

→ *Potentiomètre cranté*

Compandeur. *Microphones HF.* Également appelé **réducteur de bruit** par certains constructeurs. Circuit de compression/expansion audio permettant de diminuer la dynamique du signal audio pour le transporter via la liaison HF, avant de la restituer après la réception. Il est indispensable, compte tenu de la marge dynamique réduite (50 dB environ) transportable sur une liaison HF analogique standard. Le compandeur exerce une influence déterminante sur la qualité de la transmission audio.

Compensation d'impédance (du haut-parleur). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Circuit accessoire au filtrage passif des haut-parleurs, qui régularise l'impédance apparente et facilite le filtrage.

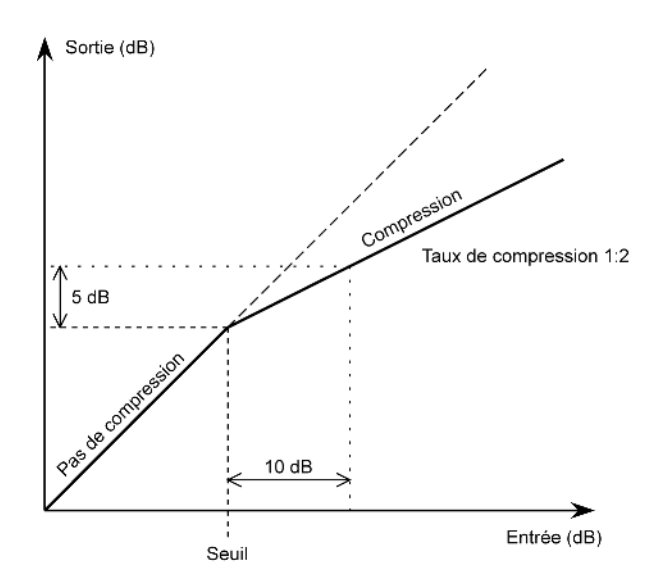
→ *Filtre passif ; Impédance (du haut-parleur) ; Circuit de Zobel*

Compound. *Vinyle.* Mélange de résines vinyliques, de stabilisants, de cire, de noir de carbone et de démoulant qui constitue la matière des disques microsillons. La composition est subtile, car elle doit concilier des exigences contradictoires de fidélité sonore, d'endurance à la lecture, d'absence de bruit de fond, de susceptibilité électrostatique, de démoulage et d'usure des matrices.

Le compound s'est constamment amélioré depuis 1950 jusqu'à nos jours, les nouvelles formulations offrant actuellement une quasi-absence de bruit de surface.

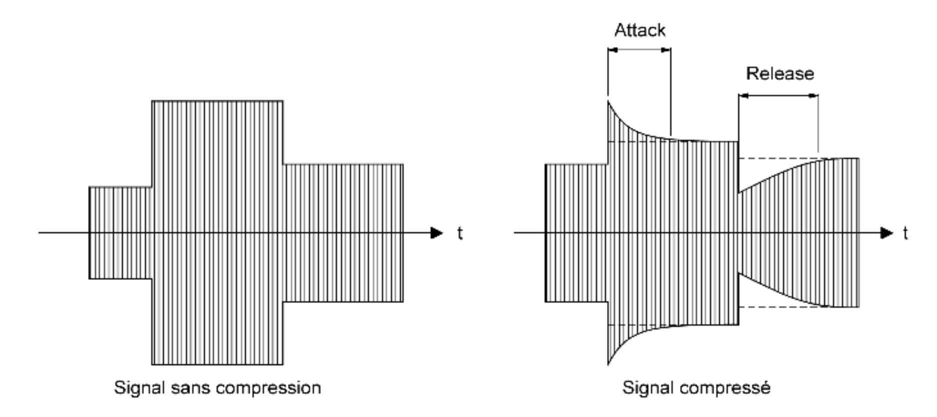
→ *Microsillon*

Compresseur. *Effets dynamiques.* Appareil de traitement dynamique du signal audio. L'utilité du compresseur peut être de limiter la dynamique du signal pour qu'elle soit compatible avec celle du système avec lequel il va être transmis ou enregistré. Cela revient à dire que l'écart entre les niveaux forts et les niveaux faibles va se trouver réduit – et sans distorsion bien sûr. Néanmoins, la dynamique peut aussi être réduite pour que l'écoute soit plus confortable ou parce qu'un instrument ou un chanteur a trop d'écarts de niveaux par rapport au reste de l'orchestre. Dans de nombreux cas (par exemple en FM ou dans les pubs TV), la réduction de la dynamique permet de relever le niveau moyen du signal audio. Enfin,



Courbe entrée/sortie d'un **compresseur** de rapport 2:1.

le compresseur peut être utilisé pour obtenir un son particulier. Dans cette utilisation artistique, le résultat dépendra du type d'appareil et des réglages judicieux des temps de montée et de descente (voir ci-dessous).
Au-dessus d'un niveau d'entrée réglable appelé seuil (threshold sur les appareils anglo-saxons), le gain de l'appareil est réduit progressivement en fonction du dépassement de niveau du signal d'entrée. Si l'on considère les niveaux en décibels, la courbe sortie/entrée est linéaire. La pente de la courbe, au-dessus du seuil, correspond au rapport ou taux de compression (ratio en anglais).
Parallèlement au trajet du signal audio, une deuxième partie de l'appareil (appelée chaîne latérale ou side-chain) détecte le niveau du signal d'entrée et gère la variation de gain. Elle est constituée d'un détecteur RMS (de valeur efficace), d'un amplificateur logarithmique (pour que la variation suive les dB) et d'un circuit fixant le seuil. Le signal pseudo-continu obtenu passe enfin dans un circuit procurant les constantes de temps (temps de montée et temps de descente, ou attack et release attack) de l'action. Enfin, ce signal est envoyé à un VCA réalisant la modification du gain.
La chaîne latérale comporte un point d'insertion servant à commander le compresseur par un signal autre que son signal d'entrée (son utilisation a principalement pour but l'obtention d'un effet et on parle alors de key input), ou à insérer un autre appareil (égaliseur ou circuit non linéaire) qui modifiera la loi de compression. Par exemple, si l'on fait passer une musique à travers le compresseur et que l'on envoie sur le key input la voix du speaker, on obtiendra ce qu'on appelle une voice over compression : lorsque le speaker va parler, la musique sera atténuée.
Le taux de compression *n* varie entre 1 et 20/1 (on dit aussi un taux de 20:1) : à 1, il n'y a aucune compression et à partir de 10/1, on parle de limiteur.
Le temps de montée est généralement réglable de 1 à 150 ms et le temps de retour de



Compresseur : forme de l'enveloppe d'un signal après compression.

50 ms à 5 s. Il existe aussi souvent une position auto, qui ajoute un temps de retour variable automatiquement. Plus la compression est fréquente, plus ce temps de retour augmente, ce qui limite l'effet de pompage. On trouve aussi parfois un réglage de maintien appelé hold : il introduit une temporisation bloquant la remontée du gain avant que le temps de retour normal entre en action. C'est un autre moyen de réduire le pompage.

Certains compresseurs ont un interrupteur nommé soft knee qui adoucit la forme de la courbe au passage du seuil, rendant ainsi l'action plus douce et discrète. L'appellation hard knee correspond en fait à l'absence de soft knee, donc à une courbe normale de compression telle qu'elle est représentée sur la figure, avec un seuil anguleux.

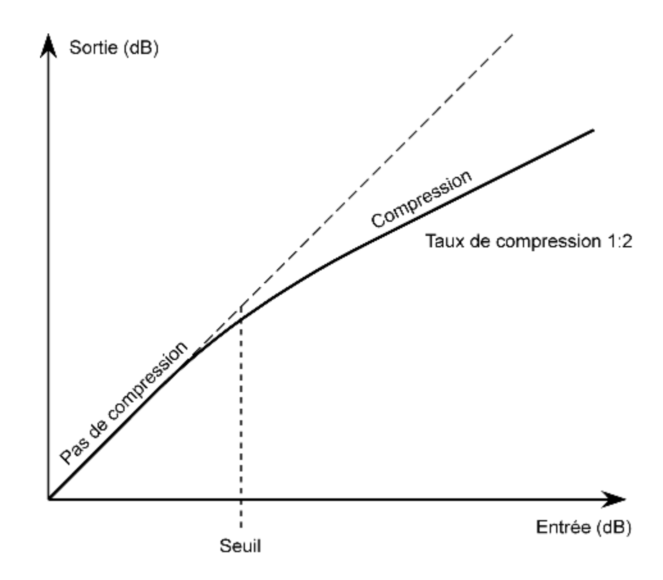
Les principaux paramètres accessibles sur un compresseur (et dont les réglages ont une action déterminante sur le son) sont :

– le seuil (threshold) : niveau d'entrée audessus duquel la compression commence ;
– le taux de compression (ratio) : pente de la courbe de transfert de l'appareil dans la zone de compression, c'est le rapport entre l'accroissement de la sortie (en dB) et l'accroissement de l'entrée (en dB) audessus du seuil ;
– le temps d'attaque ou de montée (attack time) : temps que met le compresseur, lors d'un accroissement du niveau d'entrée, pour obtenir le gain correspondant au niveau final ;
– le temps de retour ou de descente (release time) : temps que met le compresseur, lors d'une diminution du niveau d'entrée, pour obtenir le gain correspondant au niveau final ;
– le maintien (hold) : temporisation bloquant la remontée du gain avant que le temps de retour normal n'entre en action.

→ *Seuil ; Ratio ; Side-chain ; Attack ; Release ; Key input ; Limiteur ; Hold ; Soft knee ; Hard knee*

Compresseur multibande. *Effets dynamiques.* Compresseur (ou limiteur) agissant indépendamment sur plusieurs bandes de fréquences. Le signal est divisé en 3, 4 ou 5 bandes, chacune étant dotée d'un compresseur individuel dont les constantes de temps (temps de montée et temps de descente) sont adaptées aux fréquences à traiter.

L'intérêt de ce type de compresseur est de pouvoir réaliser une limitation drastique du niveau du signal et de garantir ainsi un dépassement très faible d'un seuil limite sans que l'action du limiteur ne soit trop audible. Par ailleurs, les risques de distor-



Compresseur : action du réglage soft knee.

sion par intermodulation se trouvent réduits par le principe même du système. En revanche, le son global risque d'être modifié dans des proportions assez grandes si la réduction de gain est importante.

Ce type de compresseur est abondamment utilisé en radio FM et en publicité. Il commence aussi à être utilisé dans le cinéma, la télévision et parfois le disque. En radio FM, on le rencontre à plusieurs endroits sur le chemin du signal : avant les faisceaux hertziens transmettant le signal aux émetteurs et devant ces derniers, sous la forme d'appareils spécialisés.

Une utilisation judicieuse de ce type de limiteur permettra de raboter de brèves crêtes de niveau trop importantes d'une façon assez transparente. Il est en effet souvent utile de ramener la dynamique d'un enregistrement à une valeur acceptable et confortable pour une écoute domestique.

➙ *Compresseur ; Limiteur*

Compression. Voir « Moteur à chambre de compression ».

Compression numérique. *Audionumérique.* On désigne improprement par compression numérique la réduction de débit audionumérique, qu'il ne faut pas confondre avec la compression de dynamique du signal analogique. Cette réduction de débit, nécessaire dans les domaines de la diffusion et du stockage du son, est l'objet de nombreuses recherches effectuées actuellement en audionumérique.

➙ *Réduction de débit audionumérique*

Compression numérique perceptuelle. *Surround.* Cette technologie de codage audionumérique compressé a été mise au point par les laboratoires Dolby pour l' AC3 (Audio Coding 3). Cette technique spécifique repose en partie sur les connaissances approfondies des mécanismes de l'audition et permet de réduire le nombre d'informations sonores nécessaires pour coder un signal qui sera perçu convenablement par l'oreille humaine. Elle s'apparente au traitement des couleurs d'une image pour un site internet. Le procédé consiste à faire le tri

entre ce que l'oreille perçoit et ce que l'oreille n'est pas capable de percevoir, ce qui donne naissance à des données scientifiques aussi proches que possible du comportement naturel de l'oreille. Le taux de compression a un impact direct sur la qualité du signal sonore original. Par exemple, le son d'un CD audio enregistré en 44,1 kHz-16 bits représente un débit d'informations de 1 411 200 bits · s^{-1}. Cette donnée est calculée ainsi :

1 411 200 bits · s^{-1}
= 44 100 (nombre d'échantillons/seconde)
× 16 bits × 2 (nombre de canaux)

Lorsque le débit numérique d'un format six canaux est inférieur à 1,4 Mbits · s^{-1}, il est difficile de diffuser un grand nombre d'informations sonores simultanément sur les six canaux. En fait, au moment du codage, il y a toujours un canal dominant (la voie centrale en l'occurrence, dans un film) qui reçoit la majorité des informations sonores.

➙ *AC3*

Compression thermique (du haut-parleur). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* En chauffant, l'impédance de la bobine mobile des haut-parleurs s'élève, et la puissance délivrée s'abaisse puisqu'elle est régie par la formule $P = U^2/R$. Ainsi, un haut-parleur délivre moins de puissance à chaud qu'à froid, comme s'il y avait l'action d'un compresseur électronique.

Les fabricants de haut-parleurs s'efforcent d'améliorer l'évacuation des calories pour minimiser cette compression thermique qui peut atteindre 6 dB. Tout progrès sur ce paramètre s'accompagne d'une augmentation de la puissance admissible.

La compression thermique affecte surtout les haut-parleurs de grave, puisque la plus grande partie de l'énergie sonore de la musique y est reproduite. La compression thermique dénature l'équilibre des enceintes, puisque l'aigu est moins affecté par ce phénomène. Il y a moins de grave et autant d'aigu, et le son devient criard.

Le moteur magnétique est également affecté d'une compression thermique pouvant atteindre 1 dB.

Le fabricant français PHL exploite un système nommé Intercooler qui force l'air pompé par le cache-noyau lors de ses déplacements à utiliser un chemin qui ventile la bobine mobile et les pièces polaires.

➙ *Bobine mobile (du haut-parleur) ; Moteur magnétique*

Concealment. *Audionumérique.* Littéralement, camouflage, dissimulation. Base de la plupart des systèmes de correction d'erreurs en audionumérique (ainsi qu'en vidéo numérique). Si le système de re-calcul primaire des données est débordé, les données erronées sont généralement interpolées par rapport aux informations précédentes et suivantes, d'où un camouflage efficace de l'erreur si celle-ci porte sur peu de données.

➙ *Interpolation*

Condensateur. *Électronique.* Le condensateur est un composant passif, constitué par la mise en présence de deux conducteurs électriques séparés par un isolant. Il possède une capacité propre *C*, proportionnelle à la surface *S* des conducteurs en regard et à la permittivité du diélectrique ε_r. La capacité est obtenue par la formule :

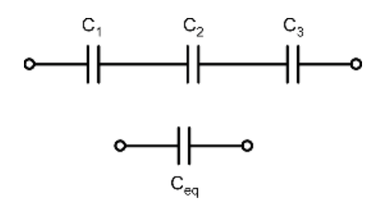
$$C = \frac{8{,}84 \times 10^{-12} \cdot \varepsilon_r \cdot S}{e}$$

avec *e* l'épaisseur du diélectrique séparant les armatures.

Les condensateurs peuvent être associés en série ou en parallèle. On obtient dans le premier cas une tension de service plus importante, et dans le deuxième cas une capacité plus importante.

Association série. Si les condensateurs sont de même valeur, la tension de service U_{Ceq} du condensateur équivalent vaut :

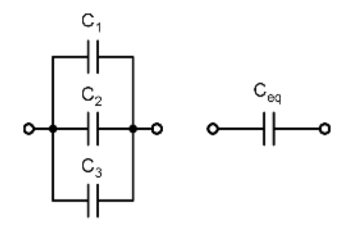
$$U_{Céq} = U_{C1} + U_{C2} + U_{C3}$$



Association de **condensateurs** en série.

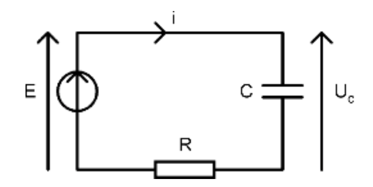
Association parallèle :

$$C_{éq} = C_1 + C_2 + C_3$$



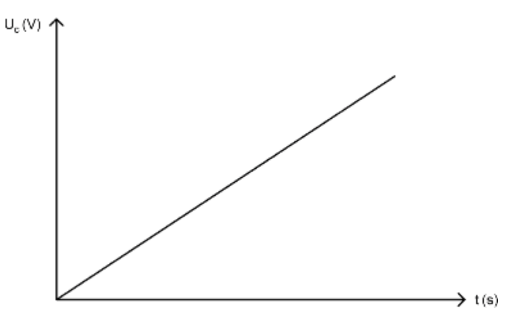
Association de **condensateurs** en parallèle.

Charge d'un condensateur. La charge d'un condensateur par un générateur de courant branché directement à ses bornes est linéaire.
La charge d'un condensateur C par un générateur de tension s'effectue toujours avec une résistance de limitation de courant R mise en série.

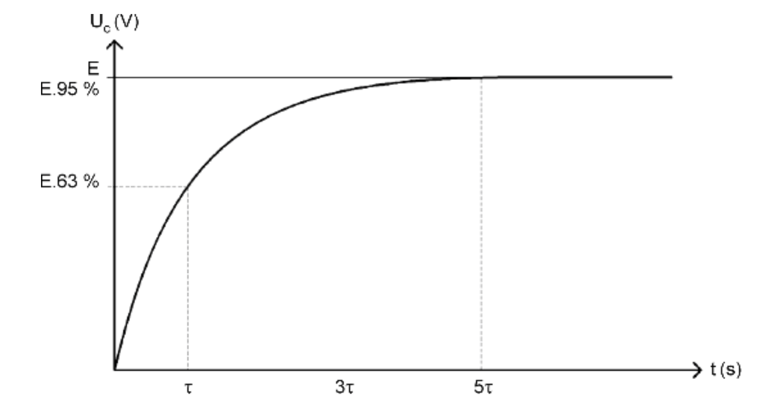


Charge d'un **condensateur** par un générateur de tension.

Technologie. Les condensateurs de forte capacité ($C > 100$ µF) sont utilisés pour le filtrage des alimentations. On emploie pour cela des condensateurs électrolytiques qui ont des valeurs de capacité très importantes mais ne sont efficaces que jusqu'à 10 kHz,



Tension aux bornes d'un **condensateur** lors d'une charge par un générateur de courant.



Tension aux bornes d'un **condensateur** lors d'une charge par un générateur de tension. La figure montre l'évolution de la tension aux bornes du condensateur, avec $\tau = RC$.

ou des condensateurs au tantale qui ont un faible encombrement et une bonne tenue jusqu'à 100 kHz.

Les condensateurs de capacité moyenne (100 nF < C < 100 µF) sont utilisés en audio pour transmettre la composante alternative du signal sans sa composante continue d'un étage à un autre, et pour découpler des résistances de polarisation dans des amplificateurs. Le découplage d'une résistance consiste à mettre en parallèle sur cette résistance un condensateur : la composante alternative du signal ne « voit » pas la résistance, car le condensateur est équivalent pour l'alternatif à un court-circuit. Dans les montages amplificateurs à transistors, cela permet de créer des points de fonctionnement qui ne sont pas modifiés par la composante alternative du signal. On peut utiliser dans ce dernier cas des condensateurs au tantale (goutte), qui ont une bonne stabilité thermique et un très faible encombrement, mais on préfère des condensateurs électrolytiques à électrolyte solide qui travaillent jusqu'à 300 kHz. Pour la transmission du signal audio, on utilise généralement des condensateurs « plastiques » de type MKC (polycarbonate) ou MKT (polyester). Ces derniers sont un peu moins performants en régime impulsionnel, et leurs tolérances de fabrication sont un peu plus élevées (5 % contre 1 % dans le meilleur des cas), mais ils ont un très bon rapport qualité/prix. Pour améliorer les liaisons audio entre étages, une solution simple consiste à souder en parallèle sur un condensateur MKT un petit condensateur MKS (polystyrène) de quelques nanofarads ou encore un petit condensateur au mica de 1 nF.

Les condensateurs de faible capacité (1 nF < C < 470 nF) sont utilisés dans les filtres audiophoniques ou pour découpler vers la masse des parasites électromagnétiques. Les modèles les plus courants sont les MKC et MKT, mais les modèles MKS au polystyrène sont les meilleurs, surtout lorsque la stabilité thermique est un critère prépondérant.

Enfin, les condensateurs de très faible capacité (C < 1 nF) sont presque uniquement réservés aux applications radio. On fait alors appel, en fonction de la précision voulue, à des condensateurs céramique ou mica.

→ *Générateur ; Courant ; Résistance ; Filtrage ; Transistor ; Tolérance ; Masse*

Condo. *Jargon*. Voir « Condensateur ».

Conducteur. *Broadcast.* Également appelé **conduite**. Dans le jargon, un conducteur désigne la liste des items (éléments) musicaux ou d'informations constituant un programme. Un conducteur peut être constitué par exemple de musique, d'habillage, d'interviews préenregistrées, de publicités… ou de pas vides signalant les interventions en direct des journalistes ou des animateurs.

Les applicatifs (programmes) d'aide à la programmation musicale ou éditoriale sont gérés informatiquement, et les conducteurs sont disponibles en réseau.

Les grands médias radio travaillent avec des conducteurs informatisés. Ces derniers pilotent un serveur audio avec tous les éléments sonores de la base de données du site, associés à des données éditoriales (informations relatives aux éléments diffusés) ou de type Sacem (génération automatique de fichiers de diffusion pour les droits d'auteur).

Dans le monde de la vidéo, des conducteurs hétérogènes combinent des fichiers vidéo numérisés sur des serveurs de diffusion, des textes écrits dans une base de données éditoriale, des synthés (stations informatiques dédiées au titrage), des serveurs d'images fixes, des transitions, des mélangeurs de diffusion (fade in/fade out), des gestions de décrochages, des inserteurs de logo…

Les conducteurs de diffusion proposent également des chenillards (wave form) et un compteur-décompteur à l'écran, donnant le



Copie d'écran du **conducteur** radio A2I.

temps écoulé ou restant de l'élément en diffusion afin d'assurer un mixage correct par l'opérateur son. Les conducteurs ont tous des options d'enchaînement automatique, avec pour la radio des points de chain (d'enchaînement) distincts de la fin réelle du son et anticipés pour assurer des transitions propres.

→ *Habillage*

Conduction sonore. *Physiologie de l'audition.* Conduction aérienne : c'est le chemin habituel de la perception sonore ; le son arrive à l'oreille interne en passant par l'oreille externe et par l'oreille moyenne.
Conduction osseuse : le son arrive à l'oreille interne directement par l'intermédiaire des os du crâne. Quand on parle, on s'entend beaucoup par conduction osseuse, ce qui explique pourquoi on reconnaît difficilement sa propre voix enregistrée.

Conduite. Voir « Conducteur ».

Cône (du haut-parleur). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Configuration courante de la membrane des haut-parleurs. Quand le cône est profond, il est rigide et donne le meilleur rendu des fréquences graves ; quand il est plus ouvert, il donne de meilleurs résultats dans le médium. L'optimum est obtenu par le profil exponentiel inventé par Supravox, qui combine les avantages des deux formules.
Les cônes sont réalisés principalement en papier, mais aussi en fibre de verre, en carbone, en Kevlar® ou en matériaux sandwichs.

→ *Membrane (du haut-parleur)*

Conformation. *Postproduction et postsynchronisation.* Opération consistant à réaliser un montage image ou son pour qu'il soit synchrone à un montage donné comme modèle. On peut ainsi réaliser la conformation d'un négatif image par rapport au montage image fait sur des copies de travail, ou la conformation du son par rapport à un montage image.
Une conformation sera aussi nécessaire lorsqu'on aura procédé à un montage off-line, c'est-à-dire un montage image réalisé sur des copies vidéo basse résolution des rushes d'un film. Le laboratoire devra alors faire une conformation des négatifs du film au montage vidéo off-line.

Conservation de l'énergie. *Acoustique.* L'énergie peut être transformée mais jamais créée ou détruite. Cette loi physique implique que le taux d'accroissement de l'énergie réverbérée dans un local doit être égal au taux d'émission d'énergie depuis la source dans le champ réverbéré auquel on soustrait le taux d'absorption de l'énergie réverbérée. Le devenir de l'énergie totale qu'une source introduit dans un local ne peut donc être que sa transformation en chaleur par absorption, sa transmission depuis le local vers le milieu extérieur ou enfin sa réflexion (qui s'ajoute au niveau sonore).

➞ *Champ réverbéré ; Absorption ; Réflexion*

Console de mixage broadcast. *Broadcast.* Console de mixage présentant des particularités :

– des voies stéréo et mono ;
– au moins deux mix (double départ stéréo) avec possibilité de les réduire en mono ;
– des fader start sur toutes les voies ;
– la possibilité de générer des N-1 vers tous les correspondants extérieurs ;
– une signalisation du « rouge micro », du « rouge studio » (on air) et du shunt écoute studio ;
– la possibilité de brancher un micro et un casque en cabine et de gérer toutes les logiques de « rouge studio » et de shunt associées ;
– une section de système d'ordre complet vers au moins deux circuits casques (meneur de jeu et invités), ainsi que vers les haut-parleurs du studio ;
– la possibilité de parler depuis chaque tranche de console vers les correspondants extérieurs (sur certaines consoles) ;
– un crête-mètre sur chaque entrée ;
– une alimentation redondante pour l'électronique et la surface de contrôle.

Les consoles numériques nouvelle génération ont en plus d'autres fonctionnalités :

– une mémoire de base (mémoire par défaut) écrite par un superviseur. Selon les consoles, elle permet le rappel de configurations plus ou moins complètes de la console ;
– des rappels de mémoires préprogrammées de toute la console, d'une tranche, d'un équaliseur, d'un compresseur… ;
– en cas de rappel d'une mémoire, la possibilité que la tranche à l'antenne reste prioritaire tant qu'elle n'est pas fermée en gardant ses attributs et son niveau ;
– la gestion des droits d'accès au logiciel de la console avec mot de passe ;
– un matriçage complet des entrées/sorties ;
– des entrées physiques associées à des voies de traitement virtuelles, mono, stéréo ou surround, affectables à n'importe quel fader de la console ;
– une quantité suffisante de DSP (qui donne la puissance de calcul), afin d'offrir sur chaque voie équaliseurs, compresseurs, noise-gate, délai… en insertion virtuelle et dans l'ordre souhaité par l'opérateur.

Les consoles broadcast doivent être évolutives, afin de permettre, soit dans les tranches, soit dans le bandeau de vumètre, soit dans la partie centrale, toutes les adaptations possibles (insertion d'un système d'ordre, d'une écoute de repérage, d'un crête-mètre spécifique, etc.).

Les consoles numériques utilisées dans l'activité broadcast sont pour la plupart des télécommandes contrôlant une tour d'équipements ou un rack de processeurs. Ceux-ci regroupent les interfaces audio, les convertisseurs, le cœur du système de calcul, les interfaces de synchro et de télécommande, etc.

➞ *Fader start ; N-1 ; Shunter ; Alimentation redondante ; DSP*

Console dual split. Voir « Console split monitor ».

Console in-line. *Consoles.* Topologie de console dans laquelle chaque tranche contient à la fois l'envoi vers le magnéto (appelé section channel) et le retour magnéto (appelé section monitor) (voir figures). C'est

l'inverse de ce qui se passe avec une console de type split monitor où envoi et retour magnéto sont séparés physiquement. L'envoi et le retour peuvent d'ailleurs ne pas avoir un rapport direct : par exemple sur la voie (tranche) 1, on peut avoir l'envoi vers la piste 1 et le retour de la piste 2 du magnétophone.

Des étages sont propres aux sections channel ou monitor, mais il y a également un partage possible de certains étages entre ces deux sections. L'assignation prévue de ces étages peut se faire alors soit pour l'une soit pour l'autre section. Dans certains cas, toutes les configurations sont possibles.

→ *Channel ; Monitor ; Console split monitor ; Étage (d'une voie) ; Section (d'une console)*

Console modulaire. Voir « Console multi bac ».

Console multi bac. *Consoles.* Également appelée **console modulaire**. Console dont les bacs de faders ne sont pas jointifs, mais séparés, intégrés dans un meuble sur mesure par exemple.

Console separate monitor. Voir « Console split monitor ».

Console split monitor. *Consoles.* Appelée également **console dual split** ou **console separate monitor**. Console dont la partie « retours enregistreur » n'est pas située au sein des voies d'entrée, comme sur une console in-line, mais dans une section séparée à droite (voir figures). Cette partie monitor possède des voies très simplifiées : réglage de niveau, panoramique, départ effet. Malgré un côté pratique indéniable, cette conception est quasi abandonnée depuis la fin des années 1970, pour des raisons d'encombrement et de commodité : il fallait en effet, lorsqu'on passait de l'enregistrement au mixage, décâbler et recâbler toutes les sorties du magnétophone.

→ *Console in-line ; Monitor*

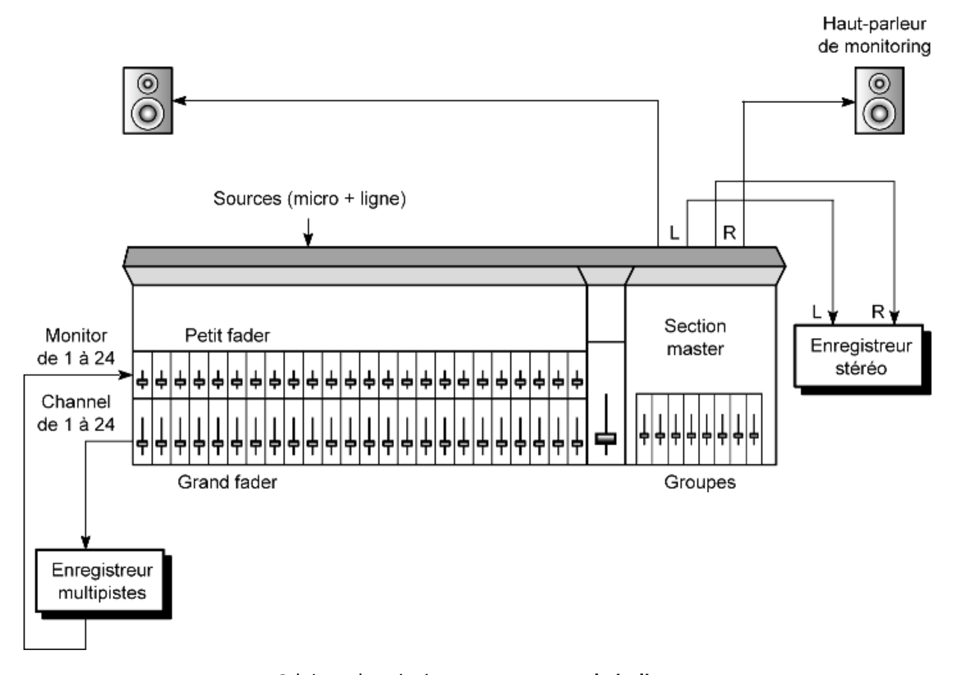
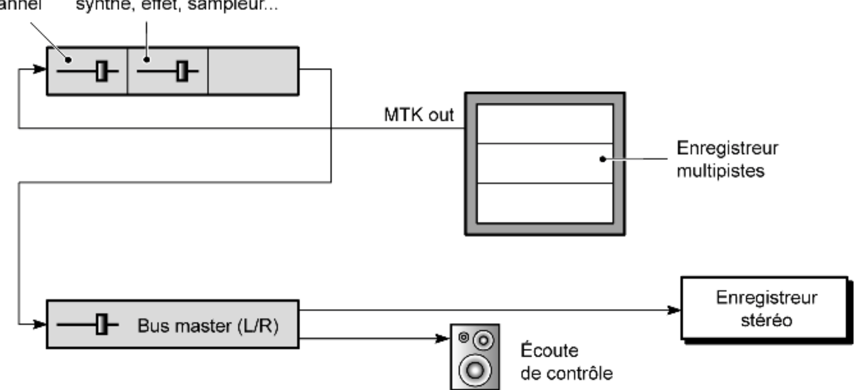


Schéma de principe avec une **console in-line**.



Console in-line : modes recording status et mixdown status.

Constante d'affaiblissement. *Câbles et connectique.* Caractéristique d'un câble coaxial, la constante d'affaiblissement est donnée par les constructeurs du câble. Désignée par la lettre α, elle s'exprime en dB · km^{-1} et détermine la diminution d'amplitude d'un signal lors d'une transmission, selon l'équation suivante :

$$V_l = V_0 \cdot 10^{-\frac{\alpha l}{20}}$$

Consumer. Littéralement, grand public. Dans le domaine de l'audio, ce terme désigne des normes de type « matériel grand public », par opposition aux normes professionnelles. Il est par exemple utilisé

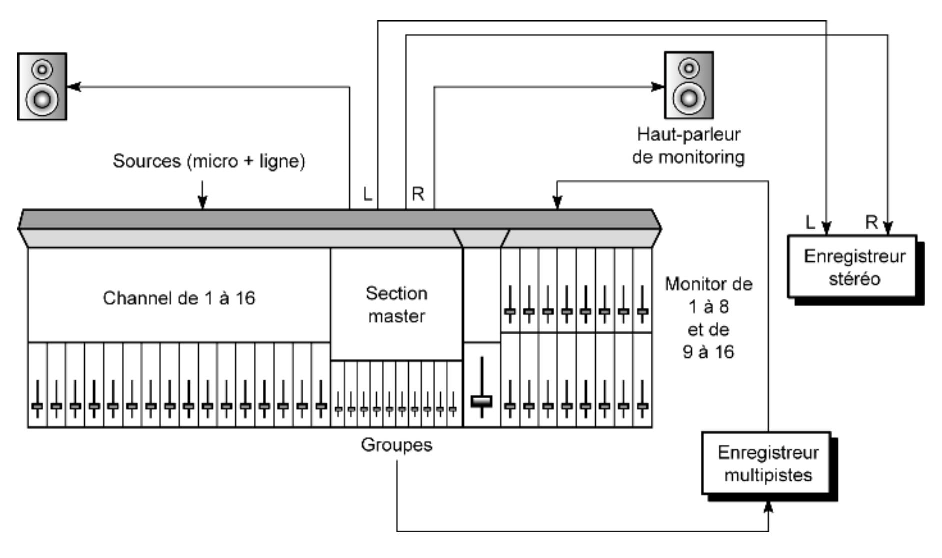


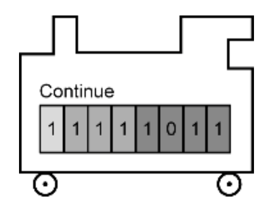
Schéma de principe avec une **console split monitor**.

sur certaines interfaces audionumériques comportant un connecteur commun pour les formats AES/EBU et SPDIF. Dans ce cas, la position consumer correspond au format SPDIF.

→ *AES/EBU ; SPDIF*

Continue. *MIDI.* Message système temps réel lié à la synchronisation par messages d'horloge MIDI (MIDI clock). Ce message est émis par l'appareil maître lorsqu'on relance la lecture après l'avoir arrêtée en cours de morceau. Les appareils esclaves se relancent alors en lecture, à partir de l'emplacement qu'ils avaient mémorisé à réception du message stop.

→ *Message système temps réel ; MIDI clock ; Stop*



Message MIDI **Continue**.

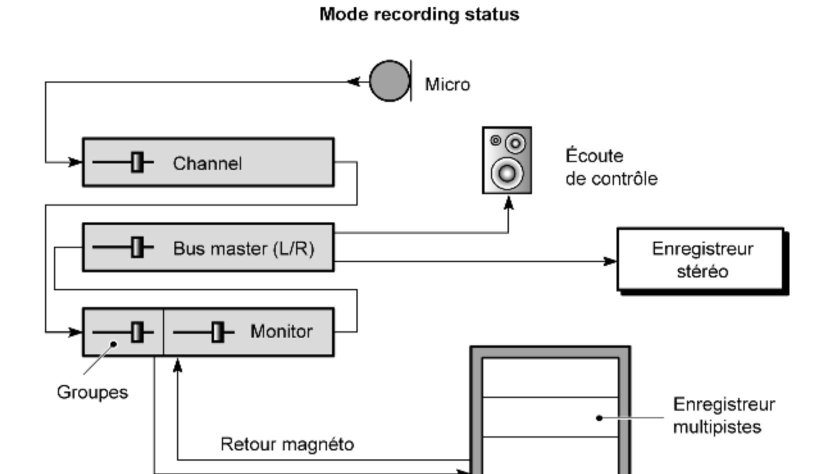
Contre-cabestan. Voir « Galet presseur ».

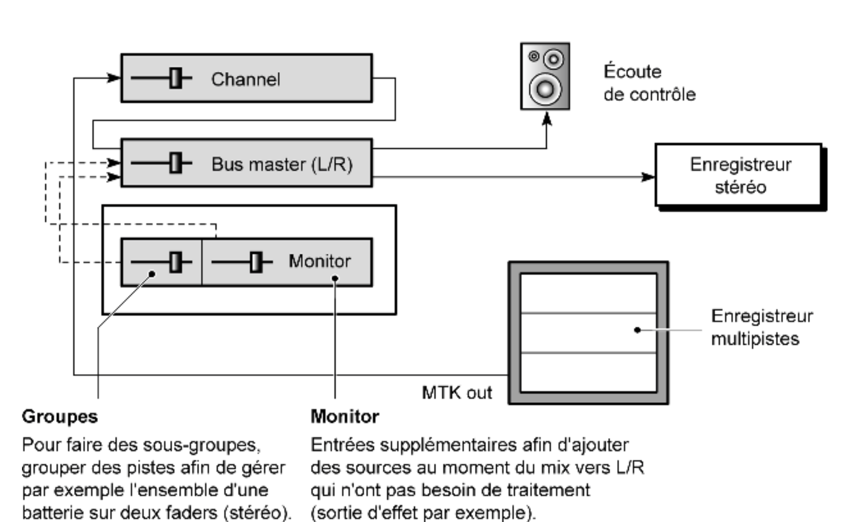
Contre-couplage acoustique. *Acoustique.* Désigne le fait que les deux éléments d'une paroi double vibrent en opposition de phase à la fréquence de résonance du système. Dans la zone de fréquences où se produit ce phénomène, l'isolation de la paroi est minimale.

→ *Paroi double ; Fréquence ; Résonance*

Contrepoids. *Vinyle.* Accessoire du bras de lecture des platines tourne-disque. Le contrepoids fait varier la force d'application de la pointe de lecture sur le sillon du disque vinyle. La pression correcte varie, selon le type de cellule, entre 1 et 3 g.

→ *Bras de lecture ; Platine tourne-disque ; Cellule*





Console split monitor : modes recording status et mixdown status.

Contre-réaction. *Amplification.* Technique quasi universelle dans la conception des amplificateurs audio, qui apporte une bonne stabilité aux appareils, améliore leurs performances en termes de distorsion, élargit la bande passante et permet de fixer avec précision le gain et le point de fonctionnement.

C'est une boucle que l'on établit dans le circuit électronique. On prélève une partie du signal de sortie, et on le réinjecte en opposition de phase au niveau des circuits d'entrée. Le dosage de cette portion de signal est appelé taux de contre-réaction. L'avantage est que toute anomalie générée pendant l'amplification (distorsions diverses) est automatiquement soustraite. Le gain est fixé de façon très précise par le rapport de deux résistances.

La contre-réaction agit sur le signal alternatif de la modulation et stabilise le point de fonctionnement de l'électronique en fixant à zéro la tension de sortie de l'amplificateur. Une autre conséquence de l'application d'une contre-réaction, et non des moindres, est que la distorsion se trouve copieusement réduite. Un amplificateur en boucle ouverte, c'est-à-dire sans contre-réaction, peut avoir un taux de distorsion dépassant 10 à 20 %. Or la simple attribution d'une contre-réaction le fait descendre à moins de 0,1 %.

La contre-réaction est censée améliorer les bons amplificateurs, mais sert parfois à maquiller les mauvais montages. Ce n'est donc pas la panacée, et certains concepteurs trouvent des vertus aux montages sans contre-réaction.

→ *Distorsion ; Gain ; Phase ; Boucle ouverte*

Control Change (CC). *MIDI.* Également appelé **contrôleur continu** ou **contrôleur (message)**. Ce terme anglo-saxon peut être traduit par message de contrôleur (expression plus juste que contrôleur continu). Message MIDI de type canal, utilisé pour transmettre des informations relatives au contrôle en temps réel des paramètres de jeu d'un instrument MIDI – autrement dit, tout ce qui peut en modifier le son, dans un but expressif. Le numéro de control change est codé sur 7 bits, soit 128 valeurs possibles (120 contrôleurs seulement sont véritablement affectés). Selon le numéro, on distingue les « vrais » contrôleurs continus (associés à des aspects du jeu pour lesquels la continuité des valeurs est essentielle), des switches MIDI et des contrôleurs de données.

Un message de control change MIDI est donc de la forme :

1011 cccc0xxxxxxx0yyyyyyy

1011 identifie le message MIDI comme message de contrôleur, cccc est le numéro du canal auquel il s'adresse, xxxxxxx correspond au numéro du contrôleur, et yyyyyyy à la valeur du contrôleur.

Lorsque la valeur à transporter doit être mesurée sur une échelle de plus de 127 valeurs, on utilise deux contrôleurs « jumelés » au lieu d'un seul, ce qui donne accès à 16 384 valeurs possibles (codage sur 14 bits).

→ *Contrôleur continu ; Canal (message) ; Switch MIDI ; Contrôleur de données*

Contrôle qualité. *Séance d'enregistrement. Jargon.* Phase de vérification du son enregistré. Avec un magnétophone analogique à bande, ce contrôle s'effectuait « après bande », en écoutant le son par la tête de lecture, ce qui occasionnait un décalage de quelques dixièmes de seconde. En numérique, certaines machines (DAT par exemple) autorisent un vrai contrôle après enregistrement.

Contrôleur. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Unité de traitement électronique pour enceintes compactes passives ou actives et systèmes de diffusion modulaire. Il s'agit le plus souvent d'un filtre actif électronique qui assure les protections, les corrections et l'optimisation des haut-parleurs. Le contrôleur comporte en général une sortie sub-bass mono destinée à l'emploi d'un caisson de grave en complément. Les modèles statiques optimisent la réponse en fréquences de l'enceinte ainsi que sa protection contre les infrasons et les ultrasons. Les modèles dynamiques assurent une protection plus complète par simulation des paramètres destructifs des haut-parleurs

(température de la bobine mobile, excursion du cône ou du diaphragme et saturation de l'ampli). Ils permettent également de gérer l'alignement en phase du sub par rapport aux enceintes satellites. Diverses configurations de fonctionnement sont prévues (enceintes utilisées seules ou combinées à un caisson de grave) avec plusieurs choix de sub de la marque.

→ *Enceinte passive ; Enceinte active ; Diffusion (système de) ; Filtre actif ; Sub-bass ; Caisson de grave ; Enceinte satellite*

Contrôleur (message). Voir « Control change ».

Contrôleur all notes off. *MIDI.* Le contrôleur continu all notes off porte le numéro 123. Similaire au contrôleur all sound off, il provoque l'arrêt des notes activées par message de note-on, mais celles prolongées par l'action de la pédale hold sont maintenues.
L'octet de valeurs de ce message de contrôleur n'est pas utilisé.

→ *Contrôleur continu ; Contrôleur all sound off ; Contrôleur hold pedal*

Contrôleur all sound off. *MIDI.* Le contrôleur continu all sound off porte le numéro 120. Il provoque, dès réception, la coupure immédiate des notes reçues sur le canal MIDI, y compris leur relâchement (ce qui le distingue d'un contrôleur all notes off). Ce contrôleur est un sélecteur tout ou rien : les valeurs 0 à 63 correspondent à la désactivation de la fonction all sound off, les valeurs 64 à 127 à son activation.

→ *Contrôleur continu ; All notes off*

Contrôleur balance. *MIDI.* Le contrôleur balance correspond aux numéros de control change 7 (MSB) et 39 (LSB). Il règle la balance (équilibre relatif du canal gauche et du canal droit dans le cas d'un son stéréo). Même si ce contrôleur autorise en théorie une résolution maximale de 14 bits, soit 16 384 valeurs, la plupart des appareils n'implémentent pas le LSB, 128 valeurs de volume suffisant à la grande majorité des applications.

→ *Control change ; MSB ; LSB*

Contrôleur bank select. *MIDI.* Le contrôleur continu de sélection de banque correspond aux numéros de control change 0 (MSB) et 32 (LSB). Rappelons que le message de program change (changement de programme) ne permet, à lui seul, de ne gérer que 128 sons. Comme le nombre de mémoires des claviers électroniques est généralement beaucoup plus élevé, la norme MIDI prévoit le message de contrôleur bank select, codé sur 14 bits, pour passer d'une banque de programmes à une autre. On peut donc adresser 16 384 banques de 32 sons, soit 2 097 152 sons au total.

→ *Contrôleur continu ; Control change ; MSB ; LSB ; Program change*

Contrôleur breath controller. *MIDI.* Le contrôleur de souffle MIDI correspond aux numéros de control change 2 (MSB) et 34 (LSB). Équivalent virtuel d'un dispositif analogique, il permet d'agir directement, comme par le souffle, sur certains aspects du son (pêches de cuivres, par exemple).

→ *Contrôleur de souffle ; Control change ; MSB ; LSB*

Contrôleur celeste level. Voir « Contrôleur detune level ».

Contrôleur chorus level. *MIDI.* Le contrôleur continu chorus level porte le numéro 93. Il permet de doser le niveau d'envoi du son correspondant au canal MIDI dans l'effet de chorus intégré à l'instrument. Comme ce contrôleur n'utilise qu'un seul octet, les valeurs de départ effet sont comprises entre 0 et 127.

→ *Contrôleur continu*

Contrôleur continu. *MIDI.* Traduction française du terme anglo-saxon control change. En toute rigueur, elle est inadéquate puisque, même si nombre de messages MIDI de type control change

impliquent effectivement une variation continue des valeurs (par exemple le volume, la durée de portamento, le panoramique…), d'autres sont des sélecteurs pour lesquels la continuité des valeurs n'a par définition aucune importance (portamento on/off par exemple ou pédale hold).

➝ *Control change*

Contrôleur data decrement button. *MIDI.* Le contrôleur continu data decrement button porte le numéro 97. Il constitue l'équivalent virtuel de la touche – 1 se trouvant sur le panneau des synthétiseurs numériques. Il s'utilise généralement avec les paramètres référencés (RPN) ou non référencés (NRPN), dont il suit le message de contrôleur MIDI. Il sert à retrancher 1 à la valeur du paramètre.

Le contrôleur data increment button n'utilise pas l'octet de données, dont la valeur est généralement mise à 0 par défaut.

➝ *Contrôleur continu ; Contrôleur registered parameter number ; Contrôleur non-registered parameter number*

Contrôleur data entry slider. *MIDI.* Le contrôleur d'entrée de données par curseur correspond aux numéros de control change 6 (MSB) et 38 (LSB). Il fait office de curseur virtuel. Ce message s'utilise généralement avec les paramètres référencés et non référencés (RPN ou NRPN) qu'il précède.

➝ *Control change ; MSB ; LSB ; Contrôleur non-registered parameter number ; Contrôleur registered parameter number*

Contrôleur data increment button. *MIDI.* Le contrôleur continu data increment button porte le numéro 96. Il constitue l'équivalent virtuel de la touche + 1 se trouvant sur le panneau des synthétiseurs numériques. Il s'utilise généralement avec les paramètres référencés (RPN) ou non référencés (NRPN), dont il suit le message de contrôleur MIDI. Il sert à ajouter 1 à la valeur du paramètre. Le contrôleur data increment button n'utilise pas l'octet de données, dont la valeur est généralement mise à 0 par défaut.

➝ *Contrôleur continu ; Contrôleur registered parameter number ; Contrôleur non-registered parameter number*

Contrôleur de données. *MIDI.* Traduction littérale de data controller. Sous-catégorie des messages MIDI de type control change, avec les contrôleurs continus et les switches MIDI. Les contrôleurs de données ne sont pas assignés d'origine à une fonction précise (comme l'aftertouch ou le panoramique), mais laissés à la disposition de l'utilisateur pour une exploitation « à la carte ». C'est le cas par exemple des General Purpose Sliders (CC 16 à 19).

Contrôleur de mode. *MIDI.* Cas particulier d'utilisation de contrôleur continu permettant d'appeler des modes de fonctionnement globaux sur un instrument.

➝ *Contrôleur continu*

Contrôleur de souffle. *MIDI.* Le contrôleur de souffle est un dispositif physique se plaçant dans la bouche du musicien, intégrant un capteur sensible aux variations de pression par le souffle. Il génère des messages de contrôleur continu MIDI de type breath controller, utilisés pour agir sur certains aspects du son (brillance sur un son de cuivres par exemple). L'utilisation du breath controller a été popularisée par le Yamaha DX7 dès les débuts du MIDI.

➝ *Contrôleur continu ; Contrôleur breath controller*

Contrôleur detune level. *MIDI.* Également appelé **contrôleur celeste level** ou **contrôleur vibrato level**. Le contrôleur continu detune level porte le numéro 94. Il permet de doser le niveau d'envoi du son correspondant au canal MIDI dans l'effet de vibrato (variation périodique de fréquence) intégré à l'instrument. Comme ce contrôleur n'utilise qu'un seul octet, les valeurs de départ effet sont comprises entre 0 et 127.

➝ *Contrôleur continu*

Contrôleur d'expression. *MIDI.* Le contrôleur d'expression correspond aux numéros de control change 11 (MSB) et 43 (LSB). Il correspond à un pourcentage du volume général réglé sur le canal, défini par le contrôleur volume (7 et 39). Pour la valeur maximale, soit 100 %, le volume est égal au volume général sur le canal ; pour toutes les autres valeurs, le volume est inférieur, jusqu'à couper le son pour la valeur 0 (soit 0 %). Pouvoir agir ainsi sur le volume relatif d'une partie permet d'obtenir une plus grande expressivité, d'autant que sur la plupart des appareils, le contrôleur d'expression agit plus vite que le contrôleur de volume général.

Même si ce contrôleur autorise en théorie une résolution maximale de 14 bits, soit 16 384 valeurs, la plupart des appareils n'implémentent pas le LSB, 128 valeurs de volume suffisant à la grande majorité des applications.

➙ *Control change ; MSB ; LSB ; Contrôleur volume*

Contrôleur effect control 1 & 2. *MIDI.* Les contrôleurs d'effet 1 et 2 correspondent aux numéros de control change 12 ou 13 (MSB) et 44 ou 45 (LSB). Nombreux sont les synthétiseurs ou expandeurs incluant des effets audio. Ces contrôleurs permettent ainsi d'agir sur la fréquence d'un flanger, la durée d'une réverbération… Même s'ils autorisent en théorie une résolution maximale de 14 bits, soit 16 384 valeurs, la plupart des appareils n'implémentent pas le LSB, 128 valeurs de volume suffisant à la grande majorité des applications.

➙ *Control change ; MSB ; LSB ; Expandeur*

Contrôleur effects level. *MIDI.* Le contrôleur continu effects level porte le numéro 91. Il permet de doser le niveau d'envoi du son correspondant au canal MIDI dans le multieffet intégré à l'instrument. Il s'agit le plus souvent d'un effet de délai ou de réverbération, les effets de chorus, tremolo, vibrato ou phaser possédant leur contrôleur d'envoi dédié. Comme ce contrôleur n'utilise qu'un seul octet, les valeurs de départ effet sont comprises entre 0 et 127.

➙ *Contrôleur continu*

Contrôleur foot controller. *MIDI.* Le contrôleur de pédale correspond aux numéros de control change 4 (MSB) et 36 (LSB). Il constitue l'équivalent virtuel d'une pédale à course continue (pédale de volume ou pédale wah-wah d'un guitariste, par exemple). Les appareils MIDI autorisent généralement l'affectation de ce message à des aspects particuliers du son, l'aftertouch par exemple.

➙ *Control change ; MSB ; LSB ; Aftertouch*

Contrôleur general purpose controller 1, 2, 3 & 4. *MIDI.* Les contrôleurs general purpose controller 1, 2, 3 et 4 correspondent aux numéros de control change 16, 17, 18 ou 19. Ils représentent quatre curseurs virtuels, équivalents à ceux qu'on trouve sur le panneau de certains claviers de commande. L'utilisateur peut les assigner à l'aspect désiré d'un son : expression, aftertouch, modulation… Même si ces contrôleurs autorisent en théorie une résolution maximale de 14 bits, soit 16 384 valeurs, la plupart des appareils n'implémentent pas le LSB, 128 valeurs de volume suffisant à la grande majorité des applications.

➙ *Control change*

Contrôleur hold 2. *MIDI.* Le contrôleur hold 2 porte le numéro 69. Il constitue une variante du contrôleur n° 64, hold pedal : il permet de prolonger la durée des notes après relâchement sur le canal sélectionné (au lieu de les maintenir tant que la pédale est enfoncée). Rien n'empêche de cumuler l'action des deux pédales.

Ce contrôleur est un sélecteur tout ou rien : les valeurs 0 à 63 correspondent à la désactivation de l'effet de hold 2, les valeurs 64 à 127 à son activation.

➙ *Contrôleur hold pedal*

Contrôleur hold pedal. *MIDI.* Parfois également appelé **contrôleur sustain** (à ne pas confondre avec le contrôleur sostenuto pedal). Le contrôleur hold pedal correspond au numéro de control change 64. Il constitue l'équivalent virtuel d'une pédale de sustain (dite également pédale forte sur un piano, celle de droite). L'expression contrôleur continu est ici impropre, puisque par définition, une pédale de maintien de son ne connaît que deux états, enfoncée ou relâchée, sans intermédiaire. Dans la plupart des implémentations, une valeur comprise entre 0 et 63 correspond au relâchement de la pédale, et une valeur comprise entre 64 et 127 à son enfoncement.
Le contrôleur d'arrêt de toutes les notes (all notes off, CC n° 123) ne peut agir que si la pédale hold est en position relâchée.

→ *Control change ; All notes off ; Contrôleur sostenuto pedal*

Contrôleur legato pedal. *MIDI.* Le contrôleur de pédale de legato (liaison) porte le numéro 68. Il permet de lier deux notes en ne rédéclenchant pas le générateur d'enveloppe lors de l'émission de la deuxième note, ce qui est précieux pour jouer sur un clavier des lignes monophoniques de violons, de bois ou de cuivres. Le jeu paraît plus authentique.
Comme les contrôleurs sostenuto ou sustain, il ne s'agit pas vraiment d'un contrôleur continu, mais plutôt d'un sélecteur tout ou rien : les valeurs 0 à 63 correspondent au relâchement de la pédale, les valeurs 64 à 127 à son enfoncement.

→ *Générateur de sons ; Contrôleur sostenuto pedal ; Contrôleur sustain ; Contrôleur continu*

Contrôleur local control on/off. *MIDI.* Le contrôleur continu local control on/off porte le numéro 122. Il active/désactive la liaison en local, entre le clavier de commande et le générateur de sons d'un synthétiseur. En mode local control off, le clavier ne contrôle plus les sons du synthétiseur, qui devient alors un clavier de commande. Ce contrôleur est un sélecteur tout ou rien : les valeurs 0 à 63 correspondent à sa désactivation, les valeurs 64 à 127 à son activation.

→ *Contrôleur continu ; Générateur de sons*

Contrôleur MIDI. *MIDI.* Dispositif physique permettant de transformer des sollicitations physiques en messages MIDI de type control change. Il en existe de multiples sortes : molette, ruban tactile, fader, potentiomètre rotatif, joystick, mais aussi pads rythmiques, clavier de commande avec touches et curseur, contrôleur au souffle…

→ *Control change*

Contrôleur mode mono. *MIDI.* Également appelé **mono** (**mode**) ou **monophonic operation**. Message de type contrôleur (control change) n° 126, activant un mode de fonctionnement monophonique sur l'appareil MIDI concerné. Dès lors, l'appareil ne joue plus qu'une seule note à la fois : si l'on enfonce simultanément plusieurs notes, seule la note la plus grave ou la plus aiguë sera audible, selon le mode de priorité programmé par les concepteurs. L'activation de ce mode coupe le mode poly.

→ *Control change ; Poly (mode)*

Contrôleur mode poly. *MIDI.* Également appelé (**mode**) **poly** ou **polyphonic operation**. Message de type contrôleur (control change) n° 127, activant un mode de fonctionnement polyphonique. Il désactive le mode mono sur l'appareil récepteur. Autrement dit, l'appareil MIDI concerné peut jouer plusieurs notes simultanément, dans les limites de sa polyphonie. Ce mode est celui dans lequel un appareil MIDI doit normalement s'initialiser. À réception d'un message de mode poly (polyphonic operation), l'appareil coupe toutes les notes qui étaient en cours d'émission.

→ *Control change*

Contrôleur modulation wheel. *MIDI.* Le contrôleur de molette de modulation correspond aux numéros de control change 1

(MSB) et 33 (LSB). Il transmet les valeurs de position de la molette de modulation d'un clavier de commande, qui peuvent servir à doser un vibrato ou un trémolo, ou à modifier la brillance d'un son. Rien n'empêche d'affecter ce message à d'autres paramètres, comme un panoramique.

→ *Control change ; MSB ; LSB ; Clavier de commande*

Contrôleur Non-Registered Parameter Number (NRPN). *MIDI.* Les contrôleurs continus 98 et 99 servent à coder sur 14 bits (soit 16 384 valeurs possibles) des paramètres non référencés, autrement dit « non standard », laissés par la norme MIDI à la disposition des constructeurs. Le contrôleur 98 code le LSB, le contrôleur 99 le MSB. Un exemple d'utilisation des NRPN est l'énorme nombre de paramètres d'une console numérique dont on désire gérer l'automation via MIDI. Par définition, les NRPN sont affectés de façon personnelle par chaque constructeur : il faut donc faire attention, lors de leur émission, à leur compatibilité avec d'autres appareils MIDI de la configuration. Après envoi du message indiquant le numéro de RPN, il faut envoyer un message de contrôleur continu data entry slider, data increment ou data decrement afin d'éditer la valeur du paramètre cible.

→ *Contrôleur continu ; LSB ; MSB ; Contrôleur registered parameter number ; Contrôleur data entry slider ; Contrôleur data increment button ; Contrôleur data decrement button*

Contrôleur panoramique. *MIDI.* Le contrôleur de panoramique correspond aux numéros de control change 10 (MSB) et 42 (LSB). Il permet de placer un son monophonique dans l'espace stéréo (par exemple les différents sons émis par un générateur multitimbral ou les sons de la batterie). Même si ce contrôleur autorise en théorie une résolution maximale de 14 bits, soit 16 384 valeurs, la plupart des appareils n'implémentent pas le LSB, 128 valeurs de volume suffisant à la grande majorité des applications.

→ *Control change ; MSB ; LSB ; Multitimbral*

Contrôleur phaser level. *MIDI.* Le contrôleur continu phaser level porte le numéro 95. Il permet de doser le niveau d'envoi du son correspondant au canal MIDI dans l'effet de phasing intégré à l'instrument. Comme ce contrôleur n'utilise qu'un seul octet, les valeurs de départ effet sont comprises entre 0 et 127.

→ *Contrôleur continu*

Contrôleur poly (mode). Voir « Contrôleur mode poly ».

Contrôleur portamento on/off. *MIDI.* Le contrôleur portamento on/off porte le numéro 65. Il sert à activer/désactiver l'effet de portamento (passage progressif d'une note à une autre), les contrôleurs continus 5 et 37 autorisant le réglage de sa durée.

Ce contrôleur est un sélecteur tout ou rien : les valeurs 0 à 63 correspondent à la désactivation de l'effet de portamento, les valeurs 64 à 127 à son activation.

→ *Control change ; Portamento*

Contrôleur portamento time. *MIDI.* Le contrôleur de durée de portamento correspond aux numéros de control change 5 (MSB) et 37 (LSB). Il permet de doser finement la vitesse de passage d'une note à la suivante. Il revient au contrôleur n° 65, portamento on/off, d'activer et de désactiver l'effet.

→ *Control change ; MSB ; LSB ; Contrôleur portamento on/off*

Contrôleur Registered Parameter Number (RPN). *MIDI.* Les contrôleurs continus 100 et 101 servent à coder sur 14 bits (soit 16 384 valeurs possibles) des paramètres référencés, autrement dit répertoriés par l'IMA (International MIDI Association). Citons par exemple le pitch bend range sen-

sitivity, le master fine tuning, le master coarse tuning, le select tuning program, le select tuning bank, la null function… Après envoi du message indiquant le numéro de RPN, il faut envoyer un message de contrôleur continu data entry slider, data increment ou data decrement afin d'éditer la valeur du paramètre cible.

➙ *Contrôleur continu ; Pitch bend range sensitivity ; Master fine tuning ; Master Coarse tuning ; Select tuning program ; Select tuning bank ; Null function ; Contrôleur data entry slider ; Contrôleur data increment button ; Contrôleur data decrement button*

Contrôleur reset all controllers. *MIDI.* Le contrôleur continu reset all controllers porte le numéro 121. Il rétablit les valeurs par défaut de tous les contrôleurs, y compris ceux de type tout ou rien, qui retournent à leur position désactivée. L'octet de valeurs de ce message de contrôleur n'est pas utilisé.

➙ *Contrôleur continu*

Contrôleur soft pedal. *MIDI.* Le contrôleur de pédale douce (d'étouffement) porte le numéro 67. Le terme fait allusion à la pédale douce (una corda) d'un piano (celle de gauche), servant à obtenir un son moins fort et, sur un piano à queue, un timbre différent (puisque deux cordes sont frappées simultanément au lieu de trois sur la plupart des notes du clavier).

Comme les contrôleurs sostenuto ou sustain, il ne s'agit pas vraiment d'un contrôleur continu, mais plutôt d'un sélecteur tout ou rien : les valeurs 0 à 63 correspondent au relâchement de la pédale, les valeurs 64 à 127 à son enfoncement.

➙ *Contrôleur sostenuto pedal ; Contrôleur sustain ; Contrôleur continu*

Contrôleur sostenuto pedal. *MIDI.* Le contrôleur de pédale sostenuto porte le numéro 66. Il fonctionne comme le contrôleur sustain ou hold pedal. Il correspond à la pédale de soutien d'un piano à queue (celle du milieu). Autrement dit, il sert à maintenir le son des touches enfoncées avant l'appui (l'activation) de la pédale.

➙ *Contrôleur sustain ; Contrôleur hold pedal*

Contrôleur sustain. Voir « Contrôleur hold pedal ».

Contrôleur tremolo level. *MIDI.* Le contrôleur continu tremolo level porte le numéro 92. Il permet de doser le niveau d'envoi du son correspondant au canal MIDI dans l'effet de trémolo (variation périodique de niveau) intégré à l'instrument. Comme ce contrôleur n'utilise qu'un seul octet, les valeurs de départ effet sont comprises entre 0 et 127.

➙ *Contrôleur continu*

Contrôleur vibrato level. Voir « Contrôleur detune level ».

Contrôleur volume. *MIDI.* Le contrôleur de volume correspond aux numéros de control change 7 (MSB) et 39 (LSB). Il règle le niveau sonore sur le canal sélectionné. Si l'on désire régler le volume général d'un expandeur MIDI multitimbral par exemple, on choisira plutôt un message de type système exclusif, soit le contrôleur general purpose slider n° 1.

Même si ce contrôleur autorise en théorie une résolution maximale de 14 bits, soit 16 384 valeurs, la plupart des appareils n'implémentent pas le LSB, 128 valeurs de volume suffisant à la grande majorité des applications.

➙ *Control change ; MSB ; LSB ; Expandeur ; Multitimbral ; Message système exclusif ; Contrôleur general purpose controller 1, 2, 3 & 4*

Control room. *Consoles.* Cabine d'écoute. Sérigraphiée sur une console de mixage, la control room désigne la section dévolue au choix des différentes sources à écouter, au choix et au niveau des écoutes, au réseau d'ordre, etc.

Control unit. *Sonorisation.* Terme anglo-saxon qui désigne un ensemble d'appareils

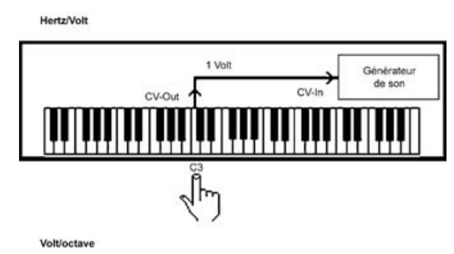
de traitement du son. Un control unit est généralement composé d'un égaliseur graphique, d'un compresseur, d'un analyseur de spectre et d'un lecteur de CD câblé en sortie de console de mixage pour traiter et améliorer la qualité du son du système de diffusion.

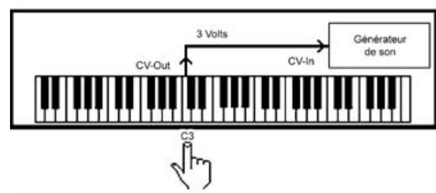
Control Voltage (CV). *MIDI.* Littéralement, tension de contrôle. Aspect typique des synthétiseurs analogiques, notamment modulaires, où en l'absence de protocole normalisé comme le MIDI, toute commande de valeur de paramètre s'effectuait par l'intermédiaire d'une tension analogique, avec tous les problèmes d'instabilité, de dérive et de standardisation correspondants. Certains constructeurs (Roland, ARP, Sequential Circuits, Oberheim, Moog) faisaient varier la tension de commande de façon linéaire, 1 V par 1 000 Hz par exemple ; d'autres (Yamaha ou Korg) de façon logarithmique, 1 V par octave par exemple. Le début et la fin de la note étaient matérialisés par des signaux de gate-in/gate-out. Il existe aujourd'hui des convertisseurs MIDI vers CV, permettant de piloter depuis un clavier maître MIDI des synthétiseurs analogiques non « MIDIfiés ».

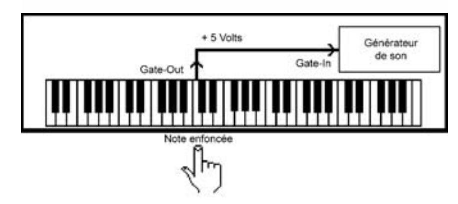
→ *Gate-in/gate-out ; Clavier maître*

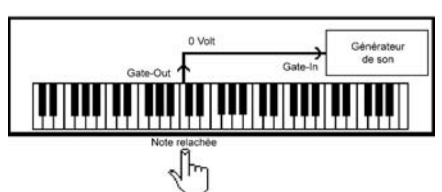
Convertisseur. *Audionumérique. Convertisseur analogique/numérique* : circuit intégré transformant un signal analogique en données numériques. Il prélève à intervalles réguliers (définis par la fréquence d'échantillonnage) la valeur du signal, puis la mesure sur une échelle de valeurs (définie par la résolution numérique). Le signal devient donc une suite de mots binaires.

Convertisseur convertisseur numérique/analogique : circuit intégré reconstituant un signal analogique à partir d'une suite de mots numériques. Les convertisseurs analogiques/numériques et numériques/analogiques sont les maillons essentiels de la chaîne enregistrement/reproduction. Plus que toute autre partie, c'est la qualité de la con-









Control Voltage.

Note	La1	La2	La3	Si3	Do4	Ré4	Mi4	La4	La5
Tension (mode V/octave)	1,00	2,00	3,00	3,17	3,25	3,42	3,58	4,00	5,00
Fréquence (Hz)	55	110	220	247	261	294	330	440	880
Tension (mode $V \cdot Hz^{-1}$)	1,00	2,00	4,00	4,49	4,75	5,35	6,00	8,00	16,00

version qui déterminera les performances d'un équipement audionumérique. Les professionnels de l'audio recherchant la meilleure qualité portent une attention extrême aux circuits de conversion.

Les convertisseurs peuvent être partie intégrante d'un appareil (enregistreur, console, périphérique…), mais il existe un grand choix de convertisseurs externes « périphériques » pouvant s'insérer en tout point de la chaîne audio, de plus en plus tout-numérique. Notons que l'on trouve des microphones numériques dans lesquels le convertisseur (CAN) est placé dans le corps du microphone, et des enceintes amplifiées numériques dans lesquelles l'amplificateur est doté d'un convertisseur (CNA).

Le choix d'un convertisseur dépend de ses caractéristiques :

- fréquence d'échantillonnage (32 kHz, 44,1 kHz, 48 kHz) ;
- coefficient de suréchantillonnage (× 2, × 4, × 8… , × 64) ;
- longueur du mot de quantification (16 bits, 18 bits, 20 bits, 24 bits) ;
- précision d'horloge et possibilité de connexion à une référence externe.

Trop souvent ignorée, la partie analogique est déterminante dans la qualité de l'étape de conversion. Des convertisseurs d'entrée et de sortie calibrés à + 4 dBu sont conseillés pour un étage analogique performant.

→ *Convertisseur analogique/numérique ; Convertisseur numérique/analogique ; Suréchantillonnage ; Quantification*

Convertisseur analogique/numérique (CAN). *Audionumérique.* Le rôle d'un convertisseur analogique/numérique est de transformer un signal analogique en un flux numérique. Ce flux, très souvent de type MIC (modulation par impulsions codées), peut aussi être de type delta sigma, quantifié sur un bit au format DSD (Direct Stream Digital) dans le cas du SACD. Notons qu'un flux au format MIC peut être requantifié dans un format compressé (par exemple l'ATRAC dans le cas du MiniDisc).

Les procédés électroniques de conversion sont nombreux et complexes. On peut citer trois cas typiques de convertisseurs (voir figures) : les convertisseurs à simple échantillonnage, les convertisseurs à suréchantillonnage et les convertisseurs one bit delta sigma. Pour chacun de ces cas, on peut noter un cheminement particulier du signal.

Convertisseur à simple échantillonnage

- Préampli analogique : adaptation d'impédance et de niveau.
- Filtre passe-bas anti-aliasing à pente raide ne laissant passer que les fréquences inférieures à $1/2\, f_s$.
- Échantillonnage à la fréquence de 32 kHz, 44,1 kHz ou 48 kHz.
- Quantification : attribution à chaque échantillon de la valeur la plus proche permise par la longueur du mot de quantification.

Convertisseur à suréchantillonnage

- Préampli analogique : adaptation d'impédance et de niveau.
- Filtre passe-bas anti-aliasing à pente douce ne laissant passer que les fréquences inférieures à $f_s/2$.
- Échantillonnage à la fréquence de N fois 32 kHz, 44,1 kHz ou 48 kHz.
- Quantification : attribution à l'échantillon de la valeur la plus proche permise par la longueur du mot de quantification.
- Filtre numérique passe-bas à pente raide ne laissant passer que les fréquences $f < N\, f_s/2$ et décimation (conservation des échantillons correspondant à f_s, par le calcul de la valeur moyenne des échantillons excédentaires).

Les systèmes à suréchantillonnage possèdent un filtre numérique qui remplit le rôle confié auparavant au filtre analogique. Un filtre analogique reste cependant nécessaire, mais avec des exigences de performances

moins critiques (sa pente plus douce ne pose alors aucun problème de phase).

En résumé, le suréchantillonnage permet un système de conversion utilisant un filtre analogique simplifié, le travail le plus délicat étant confié à un filtre numérique.

Convertisseur delta sigma. Dans le cas d'un suréchantillonnage à 64×, le temps entre deux échantillons est si faible qu'il ne peut y avoir d'écart supérieur à 1 bit. Il s'agit alors de coder, non pas le signal directement, mais l'écart entre deux échantillons successifs. Cet écart est codé sur un bit par un convertisseur très simple, composé d'un échantillonneur-bloqueur et d'un comparateur. Le signal à la sortie de ce dernier, bipolaire, représente l'augmentation ou la diminution du signal d'entrée sur un bit.

→ *MIC ; Delta sigma ; DSD ; Suréchantillonnage ; MIC ; Quantification*

Convertisseur numérique/analogique (CNA). *Audionumérique.* Le convertisseur numérique analogique est le dernier maillon de la chaîne numérique. À la première étape, chaque valeur numérique représentant un échantillon est maintenue jusqu'à l'échantillon suivant. Le signal audio est ainsi reconstitué en formant des paliers dont le pas est égal à la période d'échantillonnage $1/f_s$. Pour supprimer ces marches d'escalier, un filtre de lissage ou de reconstruction de type passe-bas à pente raide élimine tout signal supérieur à la moitié de la fréquence d'échantillonnage $f_s/2$.

Ce type de filtre crée des rotations de phase importantes dans les fréquences aiguës. On procède au suréchantillonnage du signal par interpolation (calcul d'échantillons intermédiaires aux échantillons lus) de façon à repousser la zone de filtrage au-delà des fréquences audibles

→ *Filtre de lissage ; Suréchantillonnage ; Interpolation*

Convolution. *Effets temporels.* Opération mathématique permettant d'obtenir, à partir d'un signal entrant $S(t)$ et de la fonction de transfert d'un filtre $H(t)$, le signal de sortie, en calculant la convolution des fonctions correspondantes : $S\,s(t) = S \cdot H$.

En audio, une réverbération à convolution permet de simuler le rendu d'un son dans une salle existante, en partant d'une part de l'enregistrement du son neutre, sans aucune réflexion, et d'autre part de la réponse impulsionnelle de la salle, acquise une fois pour toutes sous forme de fichier audio (voir figure). Autrement dit, on simule par calcul que l'instrument a été enregistré dans telle ou telle salle, alors qu'il ne s'y est jamais trouvé en réalité. C'est une approche radicalement différente des réverbérations numériques ordinaires, qui « reconstruisent » de toutes pièces un champ réverbéré à partir de micro-délais dont elles régissent le nombre, la distribution, les réflexions, la couleur, les combinaisons, etc.

Le fabricant Sintefex a étendu l'application de la convolution aux périphériques audio : préamplis micro, compresseurs, etc. Sa technologie Dynamic Convolution est utilisée sous licence, dans des produits Focusrite par exemple.

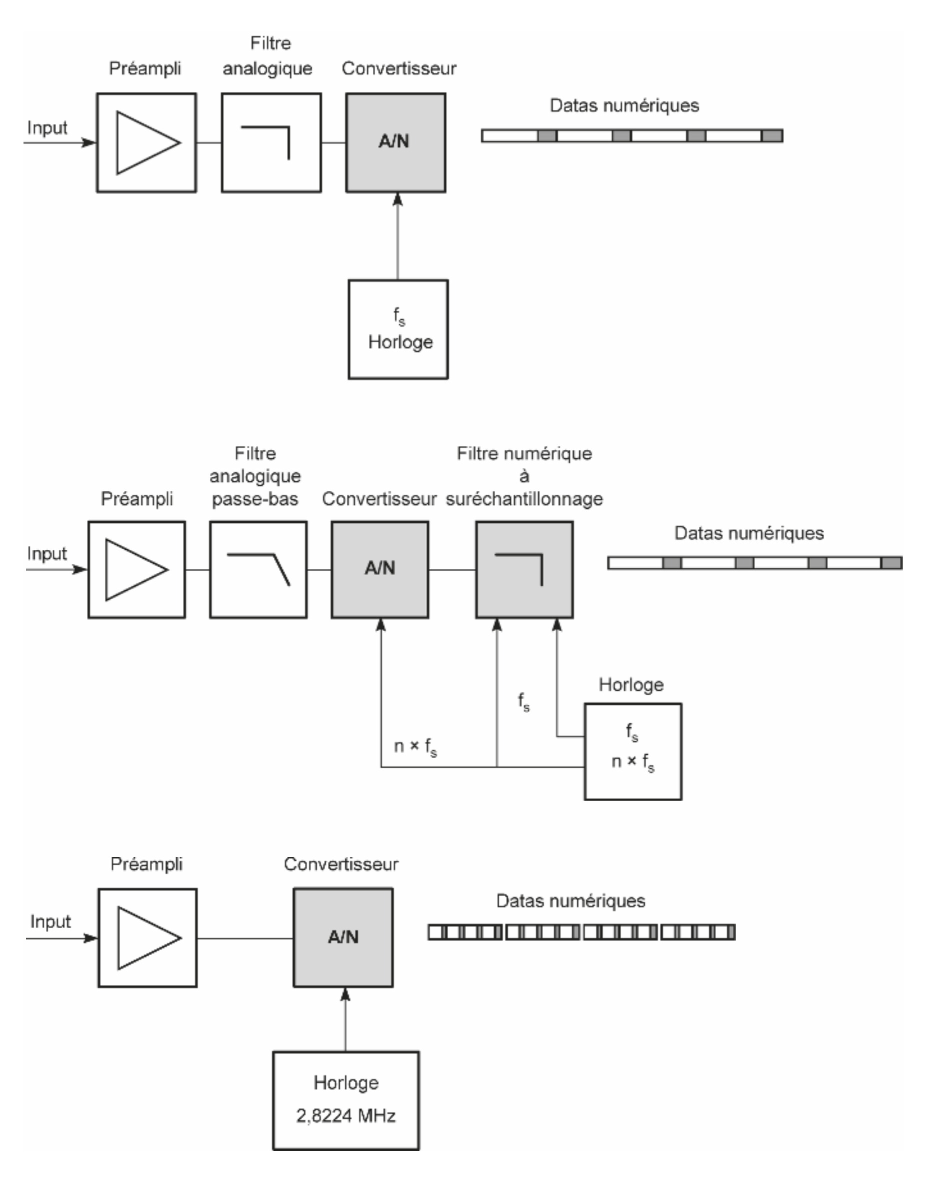
→ *Réverbération à convolution ; Réponse impulsionnelle*

Copie. Voir « Génération ».

Copy. *Automation.* Fonction permettant de copier les paramètres d'un fader sur un autre.

Cordon spiralé. *Casques audio.* Cordon de branchement réalisé en matériau précontraint, évoquant la forme en spirale du fil des anciens combinés téléphoniques. Il s'étire jusqu'à sa longueur maximale lorsqu'il est soumis à des contraintes de traction, mais retrouve sa forme et sa compacité originales pour le rangement.

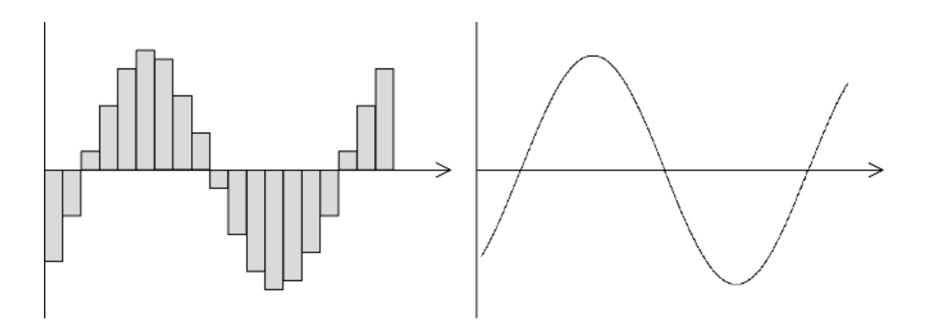
Correcteur de présence. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Égaliseur de type EQ Bell pour lequel on peut quelquefois changer la fréquence centrale (en la choisissant en



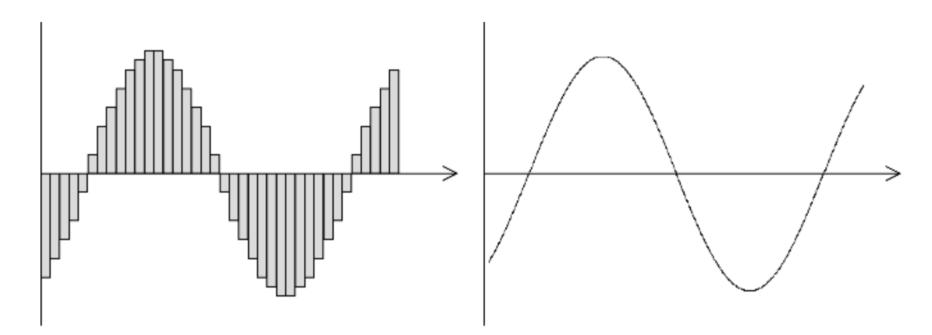
Convertisseur analogique/numérique.

général parmi un petit nombre de fréquences fixes) et le niveau (cut/boost), mais pas le facteur *Q*. Les fréquences centrales du correcteur de présence sont placées dans le milieu du spectre. Le correcteur de présence s'utilise essentiellement à des fins de correction tonale pour la voix.

→ *Égaliseur ; EQ Bell ; Fréquence centrale ; Cut/boost ; Q*



Convertisseur analogique/numérique à simple échantillonnage.



Convertisseur analogique/numérique à suréchantillonnage × 2.

Correcteur de tonalité. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs*. Également appelé **tone control**. Égaliseur grave aigu de type Baxandall. Le contrôle des graves et des aigus peut être séparé (un pour les graves, un pour les aigus) ou associé (un seul bouton rajoute des fréquences aiguës en diminuant le niveau des fréquences basses ou le contraire selon sa position).

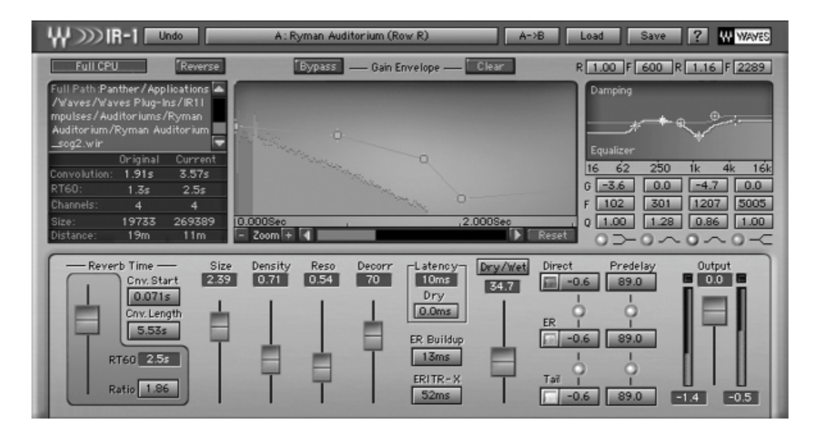
→ *Égaliseur ; Baxandall*

Correcteur physiologique. Voir « Loudness ».

Correction auditive. *Physiologie de l'audition.* Compensation des pertes auditives par des moyens électroacoustiques.

Corrélation des rayonnements (des haut-parleurs). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* La somme des rayonnements acoustiques de deux haut-parleurs peut se faire de façon corrélée ou non corrélée.
Si les enceintes sont dans le même axe, en phase électrique et acoustique, les pics et les creux de pression s'ajoutent de façon corrélée, et les pressions s'ajoutent (deux fois la pression équivaut à quatre fois la puissance acoustique, soit une augmentation de 6 dB). La combinaison s'effectue comme celle de deux grandeurs scalaires.
Si les enceintes sont disposées moins précisément, la somme est non corrélée, les pics et creux arrivent de façon aléatoire, les puissances s'ajoutent et le niveau sonore s'élève de 3 dB. Le niveau sonore est égla à la moyenne quadratique des deux signaux.





Fenêtre d'un plug-in de réverbération à **convolution**.

Les rayonnements qui sont corrélés dans l'axe deviennent non corrélés hors de l'axe. Un décalage de 8,5 mm à 10 kHz correspond à un déphasage de 90°, ce qui est énorme. Toutefois, ces 8,5 mm ne représentent qu'un déphasage de moins d'un degré à 100 Hz, ce qui devient négligeable. Ainsi, les rayonnements tendent à s'ajouter de façon corrélée dans le grave et de façon non corrélée dans l'aigu.

Coulomb (C). *Unités.* Unité de quantité d'électricité ou de charge électrique dans le système international. 1 C est la quantité d'électricité transportée en 1 s par un courant de 1 A.

→ *Ampère*

Coupe-bande. Voir « Filtre réjecteur ».

Coupe-bas. Voir « Filtre coupe-bas ».

Coupe-haut. Voir « Filtre coupe-haut ».

Couplage acoustique. 1. *Acoustique*. Désigne le fait que les deux éléments d'une paroi double vibrent en phase. En pratique, ce phénomène se produit le plus souvent aux très basses fréquences. La paroi se comporte alors comme une paroi simple, et ses performances en termes d'isolation suivent la loi de masse.

→ *Paroi double ; Paroi simple ; Loi de masse*

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*, *Sonorisation*. Phénomène acoustique qui augmente l'amplitude d'un signal basses fréquences par réflexions successives sur des parois. L'amplitude émise par un caisson de grave peut être considérée comme égale dans toutes les directions : la source émet sphériquement. Dans la plupart des cas, la réflexion des basses fréquences sur une paroi rigide est presque totale. Par exemple le sol se comporte comme un « miroir acoustique », c'est-à-dire qu'il réfléchit les ondes sonores émises par le caisson de grave. Compte tenu des grandes longueurs d'onde des basses fréquences (de 17 m pour 20 Hz à 1,70 m pour 200 Hz), aucune onde sonore ne sera absorbée puisque le type de matériau composant le sol (parpaings, béton) a un coefficient d'absorption quasi nul. Ainsi, lorsque l'on place un caisson de basse à proximité d'une paroi (sol ou mur), l'onde émise dans la direction perpendiculaire à la source va s'additionner aux ondes qui se sont réfléchies sur la paroi. En champ proche (quelques mètres), il y a bien entendu un déphasage qui s'opère, mais dès lors que l'on s'éloigne un peu de la source, il devient possible de considérer que le champ direct et le champ réfléchi sont presque en phase : ils s'additionnent, et l'amplitude perçue est alors augmentée

d'environ 3 dB. Si le caisson de grave est posé sur le sol et proche d'un mur (deux parois), le gain est de 3 + 3 = 6 dB. Enfin, s'il est posé sur le sol dans l'angle d'une pièce (trièdre), il y a trois parois au contact et le gain est alors de 3 + 3 + 3 = 9 dB.

→ *Caisson de grave*

Couple AB. *Stéréophonie.* Également appelé **couple espacé**. Il utilise le principe de la stéréophonie de temps. Le couple AB se confectionne avec des microphones à directivité omnidirectionnelle appairés de préférence (ayant les mêmes caractéristiques de directivité et de réponse amplitude/fréquence), distants de quelques dizaines de centimètres et si possible parallèles.

Des distances comprises entre 38 cm à 1 m sont généralement choisies. L'angle de prise de son stéréophonique se modifie en agissant sur l'espacement entre les deux microphones. Un espacement inférieur à 38 cm est insuffisant pour latéraliser suffisamment les sources dans l'image stéréophonique. Des distances supérieures à 1,5 m créent des angles de prise de son stéréophonique trop petits pour être exploitables.

Le microphone à directivité omnidirectionnelle présente l'avantage d'une courbe de réponse relativement linéaire dans les basses fréquences. Toutefois, quand il est à grande membrane, il n'est pas omni dans les hautes fréquences. Ce défaut de directivité devient négligeable avec l'utilisation de microphones ayant une membrane d'un diamètre inférieur à 12 mm. Un transducteur à petite membrane présente l'avantage supplémentaire d'avoir approximativement la même courbe de réponse amplitude/fréquence tout autour du microphone, et donc de ne pas générer de différences d'intensité en fonction de la position de la source sonore. Seules les différences de temps sont réellement prises en compte. La distance source/microphone étant bien plus importante que l'espacement des capsules, l'atténuation de niveau due au trajet supplémentaire qui en résulte est négligeable.

Lorsqu'une source sonore se trouve face au couple, c'est-à-dire sans différence de temps par rapport à l'un ou l'autre des microphones, elle est restituée entre les deux haut-parleurs.

Selon des expérimentations, une différence de temps de 1,12 ms (valeur maximale) entre les deux microphones aura pour conséquence de latéraliser à l'écoute la source sonore complètement à gauche ou à droite. Au-delà de ces valeurs de temps, la source reste bloquée sur l'une ou l'autre extrémité de l'écoute. En cas de valeurs de temps intermédiaires, la source sonore est restituée quelque part entre les enceintes.

L'angle de prise de son peut être modifié en agissant sur l'espacement entre les deux microphones :

- un espacement de 38 cm permettra ± 90° d'angle de prise de son stéréophonique (angle total de 180°) ;
- un espacement de 41 cm permettra ± 70° d'angle de prise de son stéréophonique (angle total de 140°) ;
- un espacement de 50 cm permettra ± 50° d'angle de prise de son stéréophonique (angle total de 100°).

Les prises de son réalisées avec un couple AB offrent malheureusement une mauvaise mono-compatibilité (compatibilité d'un signal stéréophonique mixé pour en faire un signal monophonique). Cela s'explique par le fait que les signaux arrivant aux capsules sont décalés dans le temps. Ces décalages de temps engendrent des détimbrages dans certaines parties du spectre, et un effet de filtrage en peigne est perceptible au-delà des premières transitoires. La restitution de l'image sonore semble alors manquer de précision dans la localisation.

En revanche, le couple AB, grâce à l'utilisation de microphones omnidirectionnels, permet d'accroître la bande passante du

signal et donne de bons résultats pour la restitution du champ diffus.

→ *Stéréophonie de temps ; Omnidirectionnel ; Angle de prise de son stéréophonique ; Courbe de réponse ; Détimbrage ; Filtrage en peigne ; Bande passante ; Champ diffus*

Couple Blumlein. *Stéréophonie.* Également appelé **couple Stéréosonic**. Dispositif microphonique dédié à la prise de son stéréophonique. Le couple Blumlein est de la famille des couples coïncidents. Le procédé fonctionne sur le principe de la stéréophonie d'intensité. Celle-ci repose sur l'utilisation des différences d'intensité (de niveau, ΔdB) qu'il peut y avoir entre les deux canaux, c'est-à-dire entre l'axe de directivité des capsules des microphones et la position de la source sonore au moment de la prise. Les différences de niveau engendrent l'effet stéréophonique, c'est-à-dire la localisation des sources dans l'image sonore virtuelle reproduite entre les haut-parleurs.

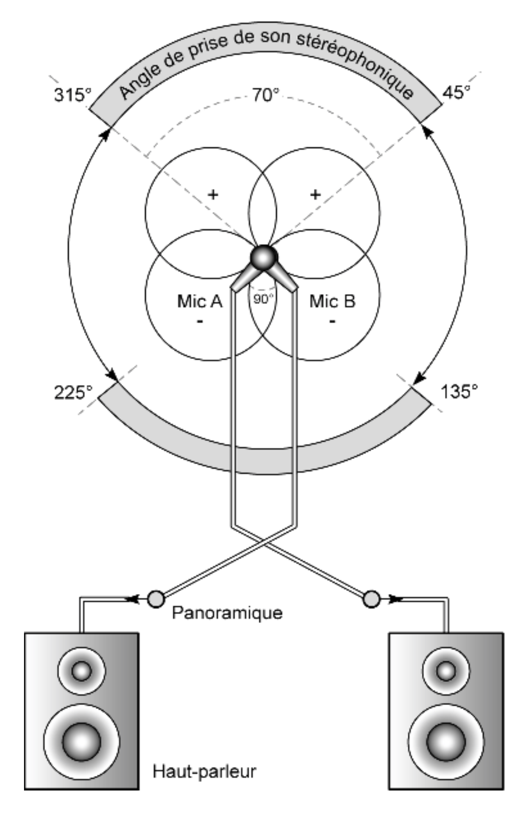
Pour mettre en œuvre un couple Blumlein, les capsules doivent être coïncidentes, soit superposées l'une sur l'autre sur un axe vertical. L'angle d'ouverture est fixe, de 90°. L'angle de prise de son est fixe, d'environ ± 35° (soit un angle total de 70°).

Le couple Blumlein associe deux microphones de directivité bidirectionnelle. Cette directivité a l'avantage de présenter peu de coloration hors axe, c'est la plus linéaire de toutes, mais malgré tout, elle souffre d'une lacune dans les basses fréquences.

Avec une écoute sur deux haut-parleurs :

– de 315° à 45°, l'image est localisable et se déploie de gauche à droite ;
– de 45° à 135°, l'image revient de la droite vers la gauche, mais les sources sonores ne sont pas vraiment localisables sur la majeure partie de ce segment, étant donné que le lobe positif du microphone A est perçu par rapport au lobe négatif du microphone B ;
– de 135° à 225°, l'image est localisable, passant de gauche à droite – la localisation est satisfaisante étant donné que les deux lobes arrières sont inversés en polarité (les deux lobes sont négatifs) ;
– de 225° à 315°, l'image revient vers l'enceinte de gauche, mais à nouveau, les sources sonores ne sont pas vraiment localisables, étant donné que le lobe négatif du microphone B est perçu par rapport au lobe positif du microphone A.

Le couple Blumlein est difficile à utiliser en prise de son, car il capte aussi à l'arrière. Son angle de prise de son étant relativement fermé, c'est-à-dire ± 35° (soit un angle total de 70°), il est nécessaire de l'éloigner de la source, ce qui rend plus difficile la création d'un plan proche en milieu réverbérant.



Couple Blumlein.



Couple Blumlein Shoeps UMS20.

Son utilisation dans une salle très réverbérante et le fait que l'arrière soit inversé en phase ont tendance à accentuer la spatialisation.

On le voit plus généralement sur des sources sonores peu étendues en termes d'espace comme sur un piano, un quatuor… Sur scène par exemple, il permet la restitution des déplacements des comédiens de manière très réaliste (pour assurer l'effet, les comédiens doivent se déplacer autour du système selon une courbe préalablement repérée sur le sol). Il est possible également de placer deux comédiens à l'avant et à l'arrière du couple d'utilisation. Les prises de son sont mono-compatibles, les capsules étant coïncidentes.

→ *Couple coïncident ; Stéréophonie d'intensité ; Bidirectionnel ; Angle de prise de son stéréophonique ; Coloration hors axe*

Couple coïncident. *Stéréophonie.* Dispositif microphonique dédié à la prise de son stéréophonique. Pour le mettre en œuvre, les capsules de deux transducteurs identiques et directionnels (de préférence appairés) doivent être superposées sur un axe vertical, soit côte à côte.

Le procédé fonctionne sur le principe de la stéréophonie d'intensité. Cette dernière s'opère grâce aux différences d'intensité (de niveau, ΔdB) qu'il peut y avoir entre les deux canaux, c'est-à-dire entre l'axe de directivité des capsules des microphones et la position de la source sonore au moment de la prise de son. Les différences de niveau permettent l'effet stéréophonique, c'est-à-dire la localisation des sources dans l'image sonore virtuelle reproduite entre les haut-parleurs.

On différencie trois types de couples coïncidents :

– Le couple XY associe deux microphones (de préférence appairés) cardioïdes à 90° entre les axes de directivité. D'autres directivités peuvent être utilisées pour obtenir des différences d'intensité. L'utilisation de microphones omnidirectionnels est possible quand ceux-ci sont à grande membrane (directifs seulement dans les hautes fréquences).

– Le couple MS associe deux microphones, dont l'un doit être obligatoirement bidirectionnel (capsule S = signal S) avec généralement un cardioïde (capsule M = signal M). Toutefois, d'autres microphones directifs peuvent remplacer ce dernier. Grâce à un circuit de matriçage, il est possible par addition et soustraction (M +S, M – S) de restituer sur deux canaux distincts (gauche et droite) le signal stéréophonique. En faisant varier les deux canaux, la largeur stéréophonique peut être ajustée. Le grand avantage

du couple MS réside dans le fait qu'il est possible d'utiliser directement le microphone M comme signal monophonique. Le couple MS est très apprécié des preneurs de son pour le cinéma et la télévision.

– Le couple Blumlein associe deux transducteurs (de préférence appairés) de directivité bidirectionnelle. Les deux membranes forment un angle d'ouverture fixe de 90°.

Les couples coïncidents offrent une parfaite mono-compatibilité. Ils sont aussi recommandés en couples de renfort, afin de limiter les problèmes dus aux différences de temps engendrant des effets de filtrage en peigne préjudiciables au signal audio. Les prises de son effectuées avec les couples coïncidents offrent une restitution de l'image sonore précise et un bon rendu pour la localisation. En revanche, en raison du principe même du système MS, elles souffrent d'un manque de profondeur (spatialisation) dû à l'absence de la composante « temps ».

➞ *Transducteur ; Stéréophonie d'intensité ; Couple XY ; Cardioïde ; Omnidirectionnel ; Champ diffus ; Couple MS ; Bidirectionnel ; Couple Blumlein ; Couple de renfort ; Filtrage en peigne*

Couple d'appoint. Voir « Couple de renfort ».

Couple de renfort. *Stéréophonie.* Également appelé **couple d'appoint**. Il a pour but de renforcer en partie la prise de son faite par le couple principal, comme ce pourrait être le cas pour les solistes d'un orchestre symphonique ou d'un big band.

Pour limiter au maximum les problèmes liés aux différences de temps entre le couple principal et le couple de renfort, ce dernier devrait être retardé, afin que le signal du couple ou du microphone de renfort coïncide avec l'arrivée du premier groupe de réflexions venant des surfaces réfléchissantes de la salle.

Couple DIN (Deutsche Industrie Normen). *Stéréophonie.* Dispositif microphonique dédié à la prise de son stéréophonique mis au point à l'occasion d'une proposition de norme en Allemagne. Au même titre que les couples NOS, RAI, ORTF et Olson, le couple DIN appartient à la famille des couples équivalents (ou couples hybrides), et son fonctionnement repose sur le principe de la stéréophonie mixte. La stéréophonie mixte est un procédé de prise de son combinant à la fois le principe de la stéréophonie d'intensité et celui de la stéréophonie de temps.

Le couple DIN associe des microphones de directivité cardioïde, appairés de préférence. Le dispositif nécessite un espacement entre les micros de 20 cm et un angle d'ouverture physique de 90°. L'angle de prise de son stéréophonique résultant est d'environ ± 50° (soit un angle total de 100°).

Le couple DIN offre une restitution de l'image sonore réaliste et homogène. La localisation et la profondeur sont conformes, la distance de séparation entre les microphones correspondant environ à la distance interaurale (distance entre les deux oreilles d'un adulte, soit 17 cm environ).

En revanche, ce couple a une mauvaise mono-compatibilité. Les signaux arrivant aux capsules sont décalés en temps et engendrent des effets de filtrage en peigne préjudiciables au signal audio.

➞ *Couple NOS ; Couple RAI ; Couple ORTF ; Couple Olson ; Couple équivalent ; Stéréophonie mixte ; Stéréophonie d'intensité ; Stéréophonie de temps ; Cardioïde ; Angle de prise de son stéréophonique ; Filtrage en peigne*

Couple équivalent. *Stéréophonie.* Également appelé **couple hybride**. Dispositif microphonique dédié à la prise de son stéréophonique. Le couple équivalent appartient à la famille des couples stéréophoniques dont le fonctionnement repose sur le principe de la stéréophonie mixte. Celle-ci combine à la

fois le principe de la stéréophonie d'intensité et celui de la stéréophonie de temps.

La stéréophonie mixte s'opère grâce aux différences de temps (Δ*t*) et aux différences de niveau (d'intensité, Δ*I*) qu'il peut y avoir entre les microphones du couple par rapport à la position de la source sonore au moment de la prise de son. Ce sont ces deux composantes (différences de niveau et différences de temps), seules ou combinées dans le cas de la stéréophonie mixte, qui permettent d'obtenir l'effet stéréophonique, c'est-à-dire la localisation des sources sonores dans l'image virtuelle reproduite entre les haut-parleurs.

Les principaux couples équivalents sont les couples ORTF, NOS, DIN, RAI et Olson. Ils sont élaborés avec des transducteurs de directivité cardioïde, appairés de préférence. Ce sont l'angle physique d'ouverture et la distance de séparation qui permettent de les différencier les uns des autres.

Le couple OSS Jecklin (Optimum Stereo Signal) est un cas à part parmi les couples équivalents. Il associe deux microphones de directivité omnidirectionnelle distants de 16,5 cm, séparés par un disque absorbant (disque de Jecklin) de 28 cm de diamètre. Participant à l'effet stéréophonique, le procédé utilise en plus les phénomènes de diffraction, d'absorption et de réflexion occasionnés selon les fréquences par l'obstacle acoustique.

Les couples équivalents offrent une restitution de l'image sonore réaliste et homogène car la distance de séparation entre les microphones est proche de la distance interaurale (distance entre les deux oreilles d'un adulte, soit 17 cm environ). La localisation des sources sonores et la profondeur sont conformes.

En revanche, les couples équivalents ont une mauvaise mono-compatibilité due aux décalages de temps des signaux arrivant aux capsules. Ces décalages engendrent des effets de filtrage en peigne préjudiciables au signal audio.

→ *Stéréophonie mixte ; Stéréophonie d'intensité ; Stéréophonie de temps ; Couple ORTF ; Couple NOS ; Couple DIN ; Couple RAI ; Couple Olson ; Transducteur ; Cardioïde ; Omnidirectionnel ; Filtrage en peigne*

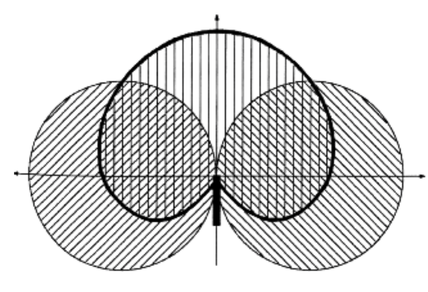
Couple espacé. Voir « Couple AB ».

Couple hybride. Voir « Couple équivalent ».

Couple MS. *Stéréophonie.* En allemand : **Mitte/Seite**. En anglais : **Mid/Side**. Dispositif microphonique dédié à la prise de son stéréophonique. Très apprécié des preneurs de son en cinéma et en télévision, le couple MS est de la famille des couples coïncidents.

Le procédé fonctionne sur le principe de la stéréophonie d'intensité. Celle-ci s'opère grâce aux différences d'intensité entre les signaux gauche et droit. On obtient les deux canaux gauche et droit par matriçage des signaux (M + S et M – S). Les différences d'intensité (de niveau, ΔdB) entre ces deux canaux permettent l'effet stéréophonique, c'est-à-dire la localisation des sources dans l'image sonore virtuelle reproduite entre les haut-parleurs.

Pour mettre en œuvre un couple MS, les capsules doivent être coïncidentes, soit superposées l'une sur l'autre sur un axe vertical. Le couple associe obligatoirement un microphone bidirectionnel (capsule S



Couple MS.

= signal S) et généralement un cardioïde (capsule M = signal M), mais d'autres directivités peuvent remplacer ce dernier. La capsule cardioïde M = Mid (pour middle, milieu) se place face à la source sonore ; la capsule S (pour side, côté) bidirectionnelle est orientée perpendiculairement à l'axe du cardioïde M.

Le processus de matriçage M + S et M – S que créent les signaux gauche et droit est équivalent à deux microphones directifs semblables à des hypercardioïdes dirigés quelque part vers la gauche et la droite. L'angle précis entre ces deux directivités virtuelles dépend du taux de matriçage.

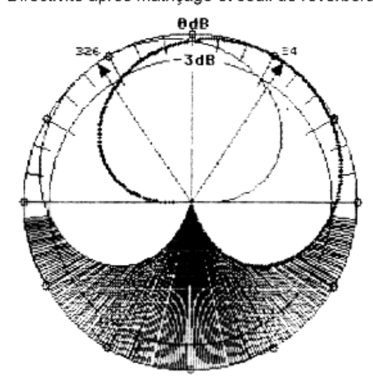
Il est possible d'enregistrer les signaux M et S et de laisser le processus de matriçage pour l'étape de postproduction. Cela a l'avantage de laisser le taux de matriçage et donc l'angle de prise de son stéréophonique à l'appréciation de l'ingénieur du son au moment du mixage. Autrement, on peut enregistrer les signaux gauche et droit directement au moment de la prise de son. Cette dernière méthode sous-entend qu'il ne pourra pas y avoir de postproduction possible.

Un des moyens de réaliser le matriçage consiste à utiliser une console de mixage munie d'inverseurs de phase. Sur une voie d'entrée, le signal M est assigné aux sorties gauche et droite. Sur une deuxième voie, le signal S doit être affecté sur la gauche à l'aide du panoramique. Enfin, avec une troisième voie, le signal S doit être affecté à droite et inversé en phase.

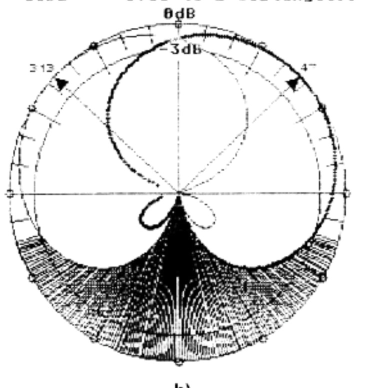
Les consoles numériques conçues pour la postproduction ont parfois la possibilité de convertir une voie stéréo en voie stéréo MS.

Canal de gauche G = M + (+ S) = M + S

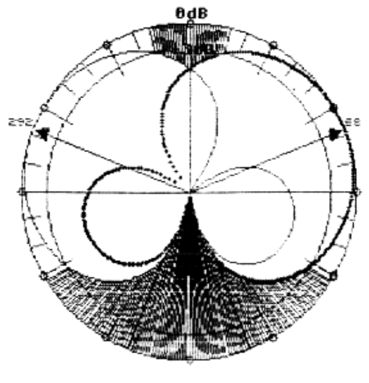
Canal de droite D = M + (– S) = M – S



a)



b)



c)

Couple MS : le processus de matriçage M + S et M – S crée l'équivalent virtuel de deux microphones directifs (reproduit avec l'aimable autorisation de Mike Williams).

L'écoute monophonique est obtenue en ne gardant que la composante cardioïde M.
Le matriçage peut également être obtenu de manière passive, par l'intermédiaire d'un transformateur BF à deux enroulements, primaire et secondaire, ou d'un circuit électronique sur lequel sont implantés des composants, dont des amplificateurs opérationnels (amplis op).
Quand on agit sur le niveau de S, on agit sur l'angle de prise de son stéréophonique : plus on augmente le signal S, plus l'angle de prise de son stéréophonique diminue ; plus on diminue le signal S, plus l'angle de prise de son stéréophonique augmente.
Quand S est inférieur à M de 7 dB, l'angle de prise de son stéréophonique est de ± 80° (soit un angle total de 160°).
Quand S est inférieur à M de 3,5 dB, l'angle de prise de son stéréophonique est de ± 60° (soit un angle total de 120°).
Quand S est égal à M, l'angle de prise de son stéréophonique est de ± 40° (soit un angle total de 160°).
Quand S est supérieur à M de 2,5 dB, l'angle de prise de son stéréophonique est de ± 30 ° (soit un angle total de 60°).



Couple MS Schoeps.

Le système MS utilisé pour le cinéma sert plus généralement à l'enregistrement des ambiances (ou « sons seuls ») sur le lieu de tournage ou en dehors des prises de vue. L'enregistrement des dialogues est dans la plupart des cas effectué en mono, même si on utilise plusieurs micros (HF, perche, etc.).
Pendant le tournage, l'opérateur son enregistre séparément sur deux pistes les signaux M et S. Par la suite, en postproduction, en faisant varier le niveau du signal S par rapport à M, le mixeur peut ajuster à l'oreille la largeur de la stéréo pour que celle-ci corresponde à celle de l'image.
La technique MS s'accorde également bien au codage et décodage Dolby Stereo. Ce procédé génère des artefacts dus au codage 4 à 2 et au décodage 2 à 4. La technique MS permet de bien les contrôler en dosant le niveau de S.
Les prises de son effectuées avec un couple MS offrent une restitution de l'image sonore précise et un bon rendu pour la localisation. En revanche, en raison du principe même du système MS, elle souffre d'un manque de profondeur (spatialisation) dû à l'absence de la composante « temps ». La prise de son avec un couple MS offre une excellente mono-compatibilité du fait que les capsules sont coïncidentes.

→ *Couple coïncident ; Couple XY ; Couple Blumlein ; Stéréophonie d'intensité ; Bidirectionnel ; Cardioïde ; Angle de prise de son stéréophonique ; Dolby Stereo ; Dolby SR*

Couple NOS (Nederlandese Omroep Stichting). *Stéréophonie.* Dispositif microphonique dédié à la prise de son stéréophonique mis au point grâce aux expérimentations de la radiodiffusion hollandaise. Au même titre que les couples ORTF, RAI, DIN et Olson, le couple NOS appartient à la famille des couples équivalents (ou couples hybrides), et son fonctionnement repose sur le principe de la stéréophonie mixte. La stéréophonie mixte est un procédé de prise de son combinant à la fois le principe de la stéréophonie d'intensité et celui de la stéréophonie de temps.
Le couple NOS associe des microphones de directivité cardioïde, appairés de préférence. Le dispositif nécessite un espacement

entre les micros de 30 cm et un angle d'ouverture physique de 90°. L'angle de prise de son stéréophonique résultant est d'environ ± 40° (soit un angle total de 80°).

Le couple NOS offre une restitution de l'image sonore réaliste et homogène. La localisation et la profondeur sont conformes, la distance de séparation entre les microphones étant proche de la distance interaurale (distance entre les deux oreilles d'un adulte, soit 17 cm environ).

En revanche, ce couple a une mauvaise mono-compatibilité. Les signaux arrivant aux capsules sont décalés en temps et engendrent des effets de filtrage en peigne préjudiciables au signal audio.

➞ *Couple ORTF ; Couple RAI ; Couple DIN ; Couple Olson ; Couple équivalent ; Stéréophonie mixte ; Stéréophonie d'intensité ; Stéréophonie de temps ; Cardioïde ; Angle de prise de son stéréophonique ; Filtrage en peigne*

Couple Olson. *Stéréophonie.* Dispositif microphonique dédié à la prise de son stéréophonique. Il porte le nom de son concepteur, M. Harry Olson, acousticien et inventeur du microphone à ruban en 1931. Au même titre que les couples NOS, RAI, DIN et ORTF, le couple Olson appartient à la famille des couples équivalents (ou couples hybrides) et son fonctionnement repose sur le principe de la stéréophonie mixte. La stéréophonie mixte est un procédé de prise de son combinant à la fois le principe de la stéréophonie d'intensité et celui de la stéréophonie de temps.

Le couple Olson associe des microphones de directivité cardioïde, appairés de préférence. Le dispositif nécessite un espacement entre les micros de 20 cm et un angle d'ouverture physique de 135°. L'angle de prise de son stéréophonique résultant est d'environ ± 40° (soit un angle total de 80°).

Le couple Olson offre une restitution de l'image sonore réaliste et homogène. La localisation et la profondeur sont conformes, la distance de séparation entre les microphones étant proche de la distance interaurale (distance entre les deux oreilles d'un adulte, soit 17 cm environ).

En revanche, il a une mauvaise mono-compatibilité. Les signaux arrivant aux capsules sont décalés en temps et engendrent des effets de filtrage en peigne préjudiciables au signal audio.

➞ *Microphone à ruban ; Couple NOS ; Couple RAI ; Couple DIN ; Couple ORTF ; Couple équivalent ; Stéréophonie mixte ; Stéréophonie d'intensité ; Stéréophonie de temps ; Cardioïde ; Angle de prise de son stéréophonique ; Filtrage en peigne*

Couple ORTF. *Stéréophonie.* Dispositif microphonique dédié à la prise de son stéréophonique, mis au point grâce aux expérimentations de la radiodiffusion française. Au même titre que les couples NOS, RAI, DIN et Olson, le couple ORTF est de la famille des couples équivalents (ou couples hybrides), et son fonctionnement repose sur le principe de la stéréophonie mixte.

La stéréophonie mixte est un procédé de prise de son combinant à la fois le principe de la stéréophonie d'intensité et celui de la stéréophonie de temps.

Le couple ORTF associe des microphones de directivité cardioïde, appairés de préférence. Le dispositif nécessite un espacement entre les micros de 17 cm et un angle d'ouverture physique de 110°. L'angle de prise de son stéréophonique résultant est d'environ ± 50° (soit un angle total de 100°).

Le couple ORTF offre une restitution de l'image sonore réaliste et homogène. La localisation et la profondeur sont précises, la distance de séparation entre les microphones correspondant à la distance interaurale (distance entre les deux oreilles d'un adulte, soit 17 cm environ) et à l'angle de captation humaine (± 90°).

En revanche, ce couple a une mauvaise mono-compatibilité. Les signaux arrivant



Couple ORTF Schoeps.

aux capsules sont décalés en temps et engendrent des effets de filtrage en peigne préjudiciables au signal audio.

→ *Couple NOS ; Couple RAI ; Couple DIN ; Couple Olson ; Couple équivalent ; Stéréophonie mixte ; Stéréophonie d'intensité ; Stéréophonie de temps ; Cardioïde ; Angle de prise de son stéréophonique ; Filtrage en peigne*

Couple OSS Jecklin. *Stéréophonie.* OSS pour Optimum Stereo Signal, Jecklin pour Jürg Jecklin, ingénieur du son suisse. Dispositif microphonique dédié à la prise de son stéréophonique. Le couple OSS Jecklin est un cas à part parmi les couples équivalents.

Le procédé tente de se rapprocher de la manière dont le système auditif humain capte les sons en recréant l'effet d'obstacle. Il est élaboré avec un espacement entre les micros de 16,5 cm, les micros étant séparés par un disque absorbant (disque de Jecklin) de 28 cm de diamètre.

Le dispositif associe des microphones de directivité omnidirectionnelle, appairés de préférence. L'espacement entre les microphones ainsi que l'obstacle acoustique entraînent des différences de temps et de niveau. Plus la fréquence augmente, plus l'obstacle prédomine. Par exemple, la sensibilité est atténuée d'environ 5 dB aux alentours de 1 kHz et d'environ 10 dB vers 5 kHz. Selon les fréquences, le disque entraîne également des phénomènes de diffraction, d'absorption et de réflexion.

Le couple OSS Jecklin offre une restitution de l'image sonore réaliste et homogène. La localisation et la profondeur sont conformes, la distance de séparation entre les microphones étant proche de la distance interaurale (distance entre les deux oreilles d'un adulte, soit 17 cm environ). La bande passante est large et linéaire dans les basses fréquences en raison de l'emploi de capsules omnidirectionnelles.

En revanche, ce couple a une mauvaise mono-compatibilité. Les signaux arrivant aux capsules sont décalés en temps et engendrent des effets de filtrage en peigne préjudiciables au signal audio.

Même si une reproduction sur haut-parleurs est possible, l'écoute au casque sera préférable pour apprécier vraiment la qualité de ce dispositif.

→ *Omnidirectionnel ; Fréquence ; Diffraction ; Absorption ; Réflexion ; Bande passante ; Filtrage en peigne*

Couple RAI. *Stéréophonie.* Dispositif microphonique dédié à la prise de son stéréophonique mis au point grâce aux expérimentations de la radiodiffusion italienne. Au même titre que les couples NOS, DIN, ORTF et Olson, le couple RAI appartient à la famille des couples équivalents (ou couples hybrides), et son fonctionnement repose sur le principe de la stéréophonie mixte. La stéréophonie mixte est un procédé de prise de son combinant à la fois le principe de la stéréophonie d'intensité et celui de la stéréophonie de temps.

Le couple RAI associe des microphones de directivité cardioïde, appairés de préférence. Le dispositif nécessite un espacement entre les micros de 21 cm et un angle d'ouverture physique de 100°. L'angle de prise de son stéréophonique résultant est d'environ ± 45° (soit un angle total de 90°).

Le couple RAI offre une restitution de l'image sonore réaliste et homogène. La localisation et la profondeur sont précises, la distance de séparation entre les microphones correspondant à la distance interaurale (distance entre les deux oreilles d'un adulte, soit 17 cm environ) et à l'angle de captation humaine (± 90°).

En revanche, ce couple a une mauvaise mono-compatibilité. Les signaux arrivant aux capsules sont décalés en temps et engendrent des effets de filtrage en peigne préjudiciables au signal audio.

→ *Couple NOS ; Couple DIN ; Couple ORTF ; Couple Olson ; Couple équivalent ; Stéréophonie mixte ; Stéréophonie d'intensité ; Stéréophonie de temps ; Cardioïde ; Angle de prise de son stéréophonique ; Filtrage en peigne*

Couple stéréophonique. *Stéréophonie.* Terme générique désignant l'association de microphones destinés à la prise de son. Le but est de recréer l'effet stéréophonique, c'est-à-dire d'obtenir une image sonore miroir réaliste, tant d'un point de vue spectral que du point de vue de la localisation des sources entre les enceintes acoustiques ou au casque audio.

On différencie deux types de couples stéréophoniques : ceux destinés à la stéréophonie binaurale (reproduction au casque) et ceux destinés à la stéréophonie transaurale (reproduction entre deux haut-parleurs).

La *stéréophonie binaurale* repose sur l'utilisation d'une tête artificielle comme système de prise de son. Le procédé tente de simuler le plus possible l'incidence que la tête humaine a sur le signal sonore et la manière dont le système auditif capte les sons. Ce système reprend les caractéristiques morphologiques ou tend à s'en rapprocher : emplacement des capsules à la place des conduits auditifs, dimensions, formes, texture, densité… Ce sont les phénomènes de réflexion, d'absorption, de diffraction et les différences de temps et d'intensité (de niveau) occasionnés par l'obstacle (tête artificielle) selon les fréquences qui permettent la localisation. L'utilisation d'un tel procédé lors de l'enregistrement implique normalement une écoute au casque pour bénéficier d'une véritable écoute stéréophonique qui en révèle toutes les qualités.

La *stéréophonie transaurale* repose sur l'utilisation d'une paire de microphones lors de la prise de son. L'effet stéréophonique est obtenu par les différences d'intensité (de niveau, ΔdB) ou de temps (Δt) qu'il peut y avoir entre les deux canaux, c'est-à-dire entre l'axe des capsules des microphones et la source au moment de la prise. Il peut également être obtenu par la combinaison de ces deux facteurs (différences de niveau + différences de temps). On parle de couples coïncidents XY, MS, Blumlein (ou Stéréosonic), pour ceux utilisant les différences d'intensité ; de couples espacés AB, pour ceux utilisant les différences de temps et de couples hybrides ou couples équivalents ORTF, NOS, RAI, DIN, Olson pour ceux utilisant à la fois les différences d'intensité

et de temps. Dans ce dernier cas, cette stéréophonie (ΔdB + Δt) est appelée stéréophonie mixte.

Le système OSS Jecklin, la sphère microphonique stéréo et la tête Charlin sont des cas à part. Ils s'apparentent à la tête artificielle, mais peuvent s'apprécier sur haut-parleurs. L'effet stéréophonique résulte de l'obstacle agencé entre les microphones, qui contribue à générer des différences d'intensité et de temps variant en fonction de la fréquence. Plus les fréquences sont hautes, plus les différences d'intensité et de temps deviennent importantes. Selon les procédés, les phénomènes d'absorption et de réflexion jouent également un rôle.

Couple Stéréosonic. Voir « Couple Blumlein ».

Couple XY. *Stéréophonie.* Dispositif microphonique dédié à la prise de son stéréophonique. Le couple XY est de la famille des couples coïncidents. Le procédé fonctionne sur le principe de la stéréophonie d'intensité. Celle-ci s'opère grâce aux différences de niveau (d'intensité, ΔI) qu'il peut y avoir entre les deux microphones du couple par rapport à la position de la source au moment de la prise de son. Les différences de niveau entre les deux canaux produisent l'effet stéréophonique, c'est-à-dire la localisation des sources sonores dans l'image virtuelle reproduite entre les haut-parleurs.

Le couple XY associe deux microphones de directivité cardioïde, appairés de préférence. Les capsules devront être coïncidentes, soit superposées l'une sur l'autre sur un axe vertical.

L'angle d'ouverture physique peut varier de 80° à 130° et permet l'ajustement de l'angle de prise de son stéréophonique entre ± 65° (soit un angle total de 130°) et ± 90° (soit un angle total de 180°).

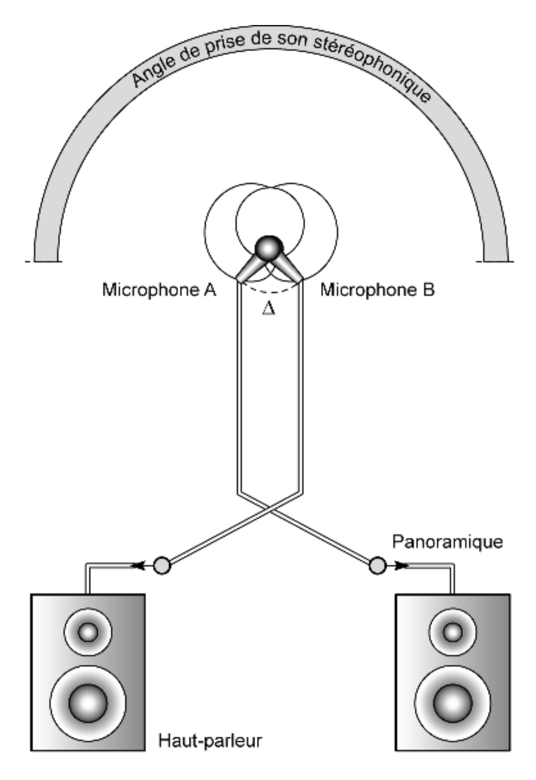
Étant coïncident, le couple XY offre une bonne mono-compatibilité. Il est de ce fait également recommandé quand il est nécessaire d'utiliser un couple de renfort, afin de limiter au maximum les problèmes liés aux différences de temps qui engendrent des effets de filtrage en peigne préjudiciables au signal audio.

La restitution de l'image sonore est cohérente et offre une bonne localisation. En revanche, elle manque de profondeur, ce qui est dû l'absence de la composante « temps » du principe de la stéréophonie d'intensité (couples coïncidents).

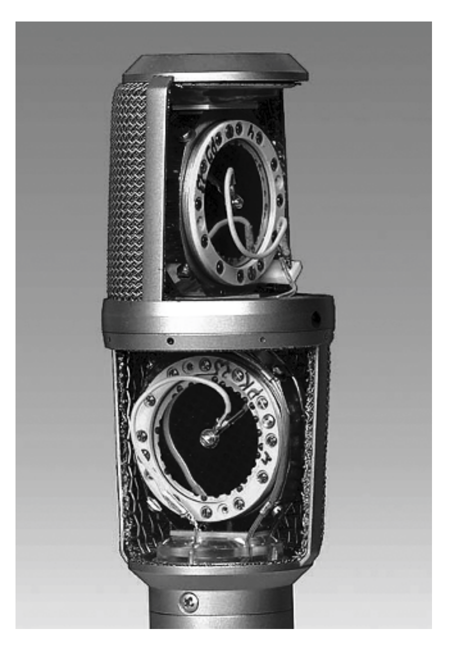
La conception des microphones stéréo dont les capsules sont superposées permet les mêmes spécificités que celles d'un couple



Couple XY Schoeps.



Couple XY.



Couple XY : les deux capsules coïncidentes d'un microphone stéréo Neumann.

coïncident XY (la capsule supérieure est orientable par rapport à la capsule inférieure qui, elle, est fixe).

➙ *Couple coïncident ; Stéréophonie d'intensité ; Cardioïde ; Diagramme polaire ; Angle de prise de son stéréophonique ; Couple de renfort ; Filtrage en peigne*

Coupure/coupure. Également appelée **pleine normalisation**, **normalisation entière** ou **fully normaled**. Type de normalisation d'un patch. La liaison par défaut (lorsqu'aucun jack n'est enfoncé) n'est coupée que par l'introduction d'un jack dans l'entrée (return) ou la sortie (send) d'un élément de patch.

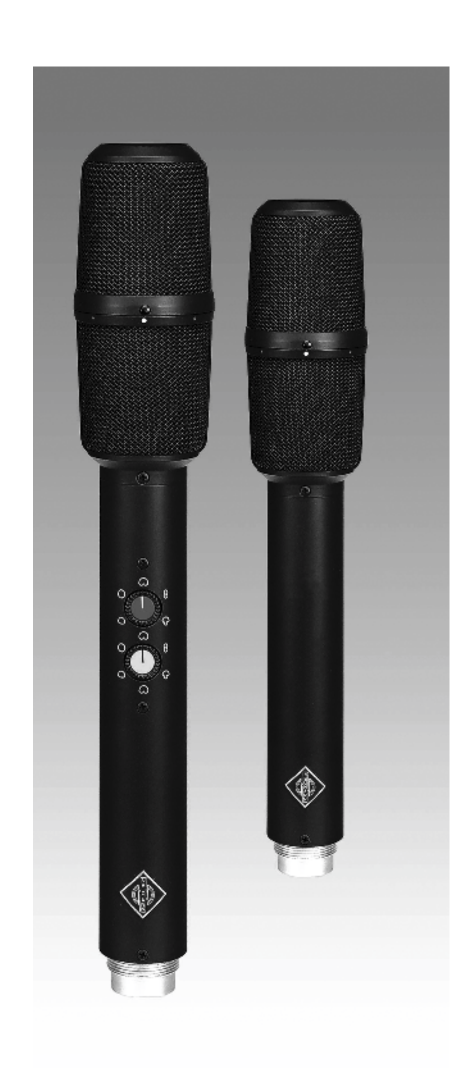
➙ *Normalisation ; Patch ; Insert return ; Insert send*

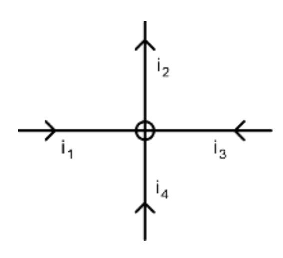
Cour (côté). *Jargon* dans le domaine du théâtre et des concerts. Côté droit de la scène pour les spectateurs et gauche pour les techniciens et les musiciens. Un moyen mnémotechnique de s'en rappeler est : quand on est placé sur scène en regardant la salle, on a le « côté **c**our côté **cœur** ». Ces termes ont l'avantage d'éviter tout quiproquo, comme les expressions bâbord et tribord sur un bateau. L'inverse est le côté jardin.

➙ *Jardin (côté)*

Courant. *Électronique.* Flux d'électrons (exprimé en ampères, A) mis en route sous l'action d'un champ électrique et guidé par le fil conducteur. Lorsque dans un fil, le courant circule de la gauche vers la droite, les électrons circulent dans le sens inverse.

Loi des nœuds : en un point du circuit, la somme des courants entrants est égale à la somme des courants sortants ($I_1 + I_3 + I_4 = I_2$) (voir figure).


Couple XY : microphones stéréos Neumann USM 69 i mt et SM 69 fet mt.



Courant : loi des nœuds.



Courant de repos. *Amplification.* Courant consommé par l'étage de sortie des amplificateurs de puissance en absence de modulation. Il est contrôlé précisément, car il détermine la classe de l'amplificateur. Une absence de courant de repos détermine la classe B, un petit courant indique la classe AB, un fort courant caractérise la classe A. Le courant de repos a des répercussions majeures sur le rendu sonore.

→ *Amplificateur ; Classe*

Courbe d'égalisation RIAA. *Vinyle.* Courbe normalisée proposée par la Recording Industry Association of America en 1953 et adoptée par l'ensemble de l'industrie du disque microsillon. Cette courbe d'égalisation RIAA permet de remédier aux principales limites de lecture des disques noirs en matière de dynamique, d'augmenter la durée du disque et de diminuer le crissement aigu des 78 tours.

Cette courbe précise comment accentuer les aigus et réduire les graves à la gravure, puis comment appliquer la courbe inverse qui augmente les graves et atténue les aigus à la lecture.

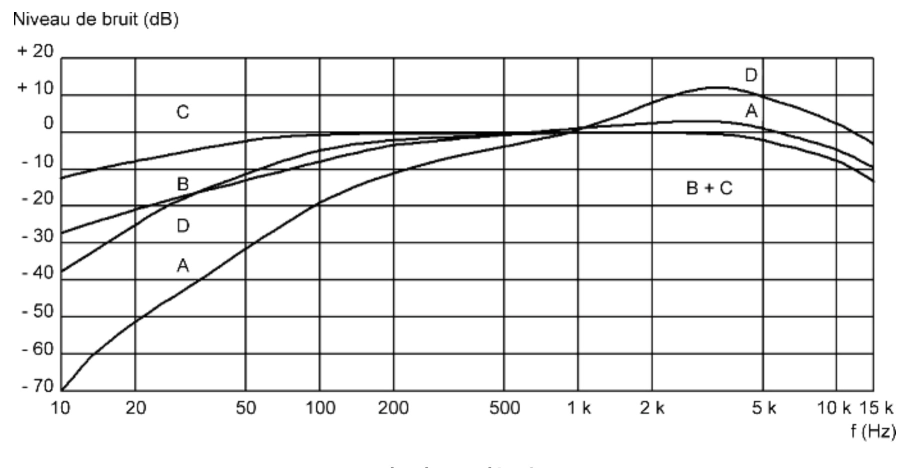
La gravure se fait avec un niveau de grave réduit (environ – 20 dB à 20 Hz par rapport au 0 dB à 1 000 Hz) et un niveau d'aigu relevé (environ + 20 dB à 20 kHz).

Les disques vinyles ne sont donc pas gravés avec un niveau électrique constant en fréquence, car cela imposerait pour les fréquences graves une trop grande excursion du burin graveur et une forte réduction de la durée du disque. Dans l'aigu, le bruit provoqué par le frottement du diamant et la porosité de la matière du disque serait grand par rapport au signal utile.

La courbe de désaccentuation est régie par les constantes de temps de 75 ms, de 318 ms et 3 180 ms.

Une ultime courbe RIAA/CEI en 1976 diminue l'accentuation de l'extrême grave en lecture pour combattre les effets néfastes du rumble.

→ *Microsillon ; 78 tours ; Rumble*



Courbe de pondération.

Courbe de pondération. *Acoustique.* Graphe exprimant la valeur d'une ou de plusieurs pondérations normalisées, avec la fréquence en abscisse et l'amplitude en ordonnée (voir figure).

→ *Pondération ; Fréquence ; Amplitude*

Courbe de réponse en amplitude/fréquence. *Fondamentaux.* Représentation graphique de l'amplitude du signal de sortie d'un appareil en fonction de la fréquence.

L'axe des abscisses représente les fréquences en Hz, avec une échelle logarithmique. L'axe des ordonnées représente le niveau de sortie exprimé en dB autour d'un point de référence. Ce point est le plus souvent la valeur en amplitude pour une fréquence de 1 kHz. Ce niveau étant celui de référence, il a généralement pour valeur 0 dB, de façon à ce que l'on puisse effectuer une comparaison directe avec les valeurs d'amplitude selon les fréquences.

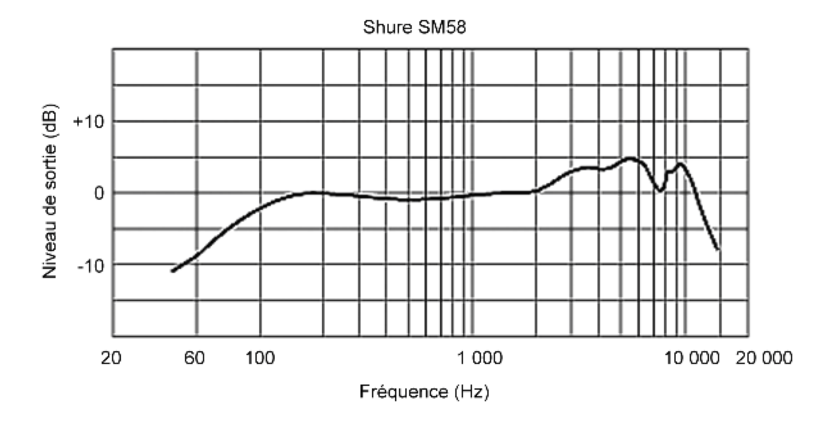
Si à la fréquence 10 kHz correspond la valeur + 5 dB et à la fréquence 5 kHz correspond la valeur + 3 dB, on peut en déduire directement que la différence de niveau entre le niveau à 10 kHz et le niveau à 5 kHz est : 5 – 3 = 2 dB.

Il est important d'être attentif au moment de la lecture d'une courbe de réponse, l'échelle en amplitude pouvant être plus ou moins grande. Les déviations sur une échelle donnée à 2 dB ou à 10 dB en termes de précision ne sont évidemment pas comparables. Plus les valeurs sont petites, plus l'échelle est précise.

Idéalement, par exemple la réponse en fréquences pour un amplificateur doit être linéaire (plate), c'est-à-dire qu'aucune fréquence n'est amplifiée par rapport aux autres, et sur la plus large étendue possible. Cette étendue est bien supérieure à la bande de perception 20 Hz-20 kHz, de l'ordre de 100 kHz.

Les caractéristiques de la courbe de réponse en fréquences dépendent de différents facteurs qui sont d'ordre acoustique, mécanique, électrique et magnétique.

La courbe de réponse s'obtient à partir de signaux test : fréquences pures ou glissantes, bruit rose ou impulsions brèves, selon le schéma « excitation/réponse ». Les signaux utilisés pour l'excitation dépendent du principe de mesure adopté : analyseur par bandes d'octave, MLS, double FFT, TDS, etc.



Courbe de réponse en amplitude/fréquence du microphone Shure SM58.

Pour un haut-parleur, la courbe de réponse en fréquences est généralement mesurée dans l'axe de plus grande sensibilité (mesure pour 0°).

Pour un microphone, en plus de la courbe en amplitude mesurée dans l'axe du microphone et parfois avec d'autres incidences, on donne généralement la courbe isophonique (indiquant la distance autour du microphone pour laquelle avec le même signal acoustique on mesure le même niveau électrique). Cette courbe dite de sensibilité peut avoir plusieurs formes (cardioïde, omnidirectionnelle, bidirectionnelle…) et peut être donnée pour différentes fréquences.

Courbe d'hystérésis. Voir « Hytérésis ».

Courbes de Fletcher et Munson. *Acoustique.* Nom donné aux courbes isosoniques établies par Fletcher et Munson.

→ *Courbes isosoniques*

Courbes isosoniques. *Acoustique.* Également appelées **lignes isosoniques**. Graphe exprimant par une série de courbes, pour un auditeur moyen, les points de même sonie, avec la fréquence en abscisse et le niveau de pression acoustique en ordonnée (voir figure).

→ *Sonie ; Fréquence ; Niveau de pression acoustique L_p*

Courbes NC (Noise Criterion). *Acoustique.* Courbes de référence auxquelles on compare des données mesurées sur site, afin de qualifier, par une valeur unique appelée indice NC, le bruit de fond acoustique d'une salle. Les courbes NC vont de NC 15 à NC 65, de 5 dB en 5 dB, avec une étendue en fréquence de 63 Hz à 8 kHz par bande d'octave.

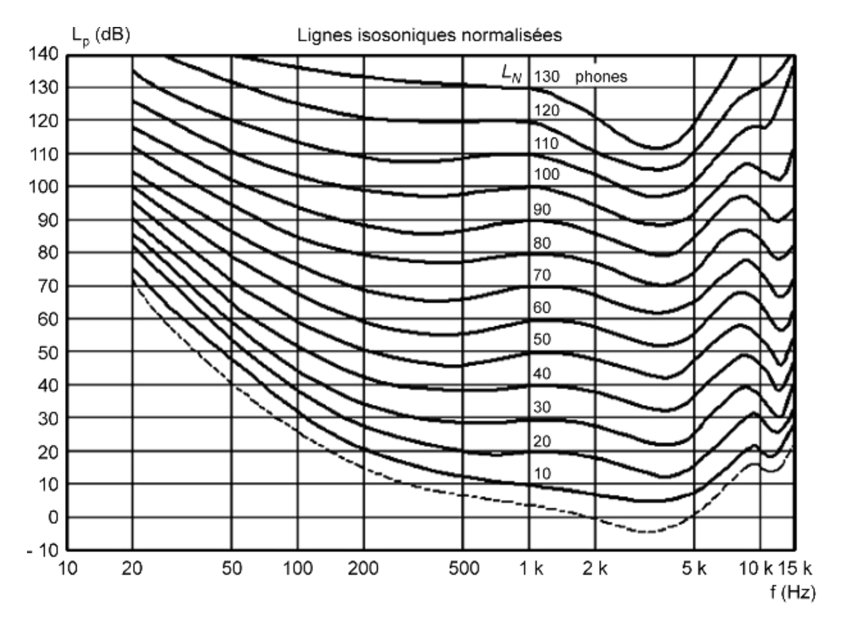
→ *Indice NC ; Fréquence ; Octave*

Courbes NR (Noise Rating). *Acoustique.* Courbes de référence auxquelles on compare des données mesurées sur site, afin de qualifier, par une valeur unique appelée indice NR, le bruit de fond acoustique d'une salle. Les courbes NR vont de NR 0 à NR 130, de 5 dB en 5 dB, avec une étendue en fréquence de 31,5 Hz à 8 kHz par bande d'octave ou de tiers d'octave (voir figure).

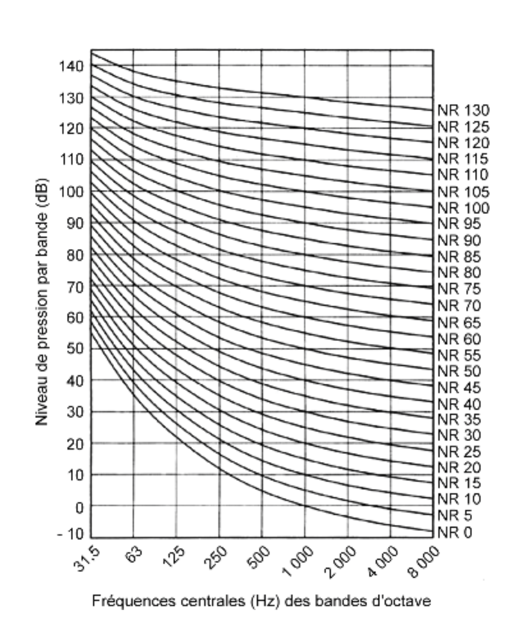
→ *Indice NR ; Fréquence ; Octave*

Courbes PNC (Prefered Noise Criterion). *Acoustique.* Courbes de référence auxquelles on compare des données mesurées sur site afin de qualifier, par une valeur unique appelée indice PNC, le bruit de fond acoustique d'une salle. Les courbes PNC vont de PNC 15 à PNC 65, de 5 dB en 5 dB, avec une étendue en fréquence de 31,5 Hz à 8 kHz par bande d'octave.

→ *Indice PNC ; Fréquence ; Octave*



Courbes isosoniques.



Courbes NR.

Court-circuit acoustique (du haut-parleur). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Quand deux ondes sonores se rencontrent sur un haut-parleur, le rayonnement de la face avant de la membrane est contraire à celui de la face arrière, il convient donc de les séparer. C'est le rôle de l'enceinte (ou du baffle plan) d'éviter ce court-circuit acoustique qui annule les énergies sonores.

→ *Baffle*

Coussinet d'oreille. *Casques audio.* Bourrelet de mousse recouvert de cuir ou de plastique, entourant les oreillettes des casques audio, venant se plaquer sur le pourtour des oreilles en les enfermant. Les coussinets d'oreille assurent une certaine atténuation passive du bruit ambiant. On les trouve sur des modèles aussi bien fermés qu'ouverts. Ils contribuent à assurer une bonne assise du casque.

→ *Oreillette ; atténuation passive (des casques audio)*

Cravate. *Microphones HF.* Se dit d'un micro de très petite taille que l'on fixe à l'aide d'une pince sur le vêtement d'un comédien ou d'un conférencier. Généralement, les micros-cravates sont des micros à électret reliés à un émetteur HF.

CRCC (Cyclic Redundancy Check Code). *Audionumérique.* Littéralement, code de vérification à redondance cyclique. Méthode de détection d'erreurs reposant sur le calcul d'un mot de vérification dérivé par calcul des données d'un bloc de mots numérique. À l'encodage, ce mot de vérification est ajouté comme suffixe à la fin du bloc de données. Au décodage, le mot de CRCC est recalculé puis comparé au mot de vérification lu. En cas de différence, un flag (drapeau de signalisation d'erreur) est ajouté afin de signaler le bloc douteux au circuit de correction d'erreurs. Certains enregistreurs ou lecteurs professionnels possèdent un indicateur lumineux de CRCC.

→ *Flag*

Crête-mètre. *Indicateurs de niveaux.* Également appelé **PPM** (**Peak Program Meter**) ou **peak-mètre**. En anglais : **peakmeter**. Appareil indicateur de niveau sensible à la valeur de crête du signal (qu'il soit périodique ou impulsionnel). Ses caractéristiques sont définies par plusieurs normes internationales dont beaucoup se recoupent ou reprennent d'autres normes plus anciennes. L'essentiel, pour les PPM, est contenu dans la norme IEC 60268-10, mais de nombreuses ambiguïtés demeurent.

Les principales caractéristiques d'un PPM sont un temps de montée court (environ 10 ms) et un temps de descente long (environ 1,5 s). Ainsi, tout signal impulsionnel d'une durée au moins supérieure à 10 ms va produire, sur l'instrument de mesure, une indication semblable à celle d'un signal continu de même amplitude. Le temps de descente est suffisamment long pour que cette indication puisse être lue par l'observateur.

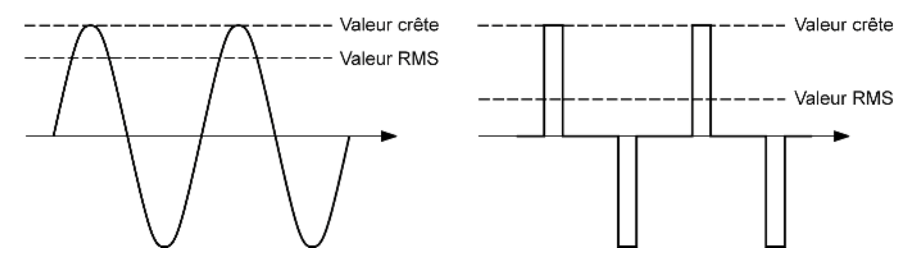
Le crête-mètre le plus courant est celui défini par la norme allemande DIN 45406. Son échelle est graduée de – 50 dB à + 5 dB, son temps de montée est de 10 ms (pour une indication à – 1 dB du niveau final) et son temps de descente est de 1,5 s de 0 à – 20 dB et de 2,5 s de – 20 dB à – 40 dB. Il peut comporter aussi des graduations en pourcentage de modulation, le 100 % correspondant à 0 dB. Il est courant qu'un signal continu à 0 VU donne, sur le PPM, une indication à – 6 dB.

La norme IEC 60268 rassemble d'autres standards, comme l'échelle dite nordique ou l'échelle dite BBC qui ont la même balistique. Cette échelle BBC est utilisée en Grande-Bretagne dans une version assez voisine, sous la forme de petits PPM à bobine mobile et à cadran noir. La graduation 4 correspond à 0 dBu, et chaque graduation représente 4 dB (la graduation 5 correspond donc à 0 VU). Ces instruments, qui ont les dimensions des vumètres, se trouvent assez souvent sur les consoles de mixage anglaises.

Un PPM est sensible à la valeur crête d'un signal, mais la valeur donnée du niveau est la valeur RMS d'un signal sinusoïdal qui aurait la même amplitude crête que le signal mesuré.

Pour un signal complexe, la valeur RMS peut être très variable à même amplitude crête ; ainsi, un signal carré a une valeur crête égale à sa valeur RMS, une sinusoïde a une valeur crête égale à 1,414 fois sa valeur RMS et un signal impulsionnel a une valeur crête égale à 10 ou 20 fois (ou plus) sa valeur RMS.

Les appareils numériques sont dotés de crête-mètres dont le temps de montée est très rapide (d'un ou quelques échantillons – 1 échantillon à 48 kHz de fréquence d'échantillonnage 0,020 ms) mais presque toujours plus court que celui d'un PPM



Crête-mètre : valeurs crête et RMS de deux signaux.

analogique. Un crête-mètre numérique est gradué de 0 dB FS (0 décibel full scale, soit pleine échelle, niveau maximal absolu en numérique), pour sa graduation haute, à – 50, 70 dB FS ou plus (– 99 dB dans le cas de l'échelle DMU 30 Sony) pour sa graduation basse.

Il est important en numérique de détecter le moindre écrêtage car celui-ci est alors bien plus violent qu'en analogique et engendre des sons très désagréables. D'autre part, certaines normes numériques (comme celle des CD par exemple) imposent un minimum d'échantillons atteignant le niveau 0 dB FS.

Le crête-mètre est un instrument de mesure parfait pour les signaux impulsionnels, mais il ne donne pas d'indication précise en régime moyen de modulation, comme le fait un vumètre, d'où le développement d'appareils cherchant à combiner ces deux indications.



Crête-mètre DK Audio MSD200.



Crête-mètre DK Dorrough 40-A.

→ *Balistique ; Vumètre*

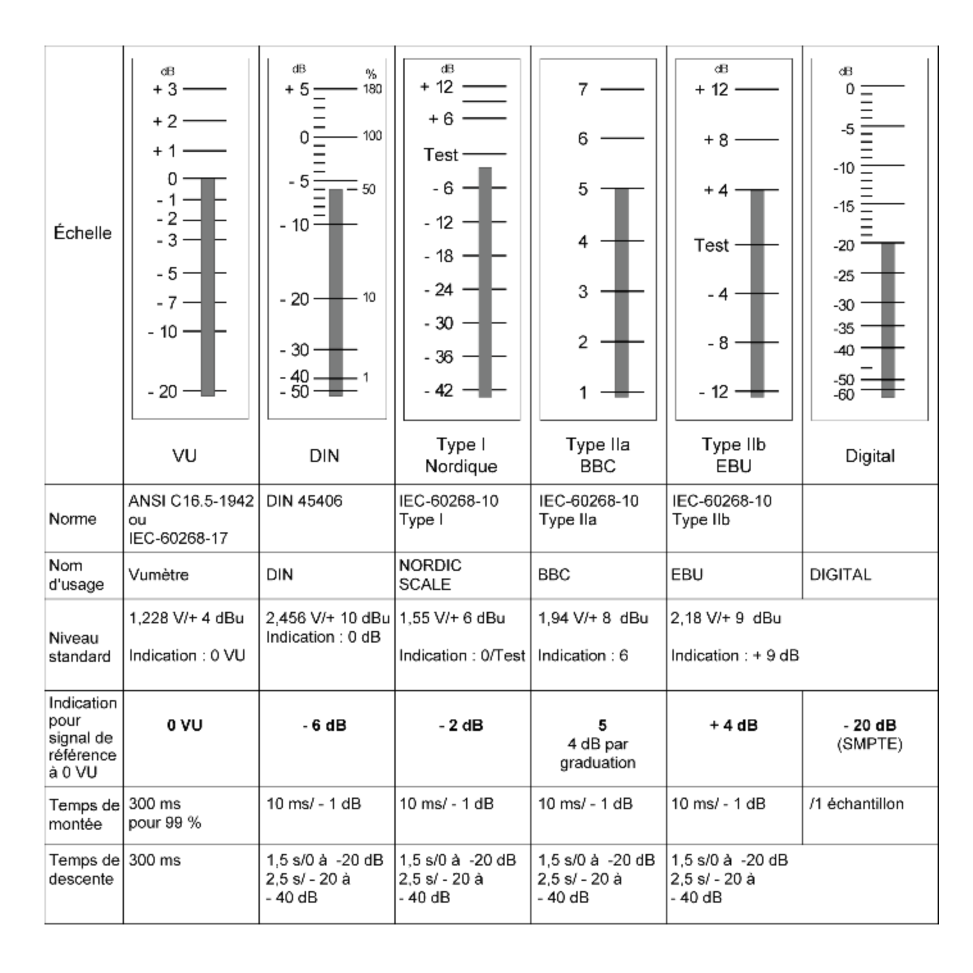
Crocodile. *Stéréophonie.* Le crocodile, nommé ainsi par son inventeur (Mike Williams, ingénieur du son et chercheur), est un viseur optique muni d'un judas permettant de visualiser l'angle occupé par la source sonore. Il permet de déterminer l'éventuel angle de prise de son stéréophonique. Il est gradué pour mesurer un champ de visée de 180°.

(Cet instrument est décrit par son concepteur dans deux ouvrages intitulés *Le couple variable, nouvel outil de prise de son stéréophonique* et *Microphone Arrays for Stereo and Multichannel Sound Recording*.)

Lors d'une prise de son, une fois l'emplacement du couple choisi, il faut déterminer l'angle de prise de son avec le crocodile, et cela par rapport aux limites latérales de l'image stéréophonique « vue » de la position du système de prise de son.

→ *Angle de prise de son stéréophonique*

Crossfade. **1**. Au sens général : méthode de transition (fondu enchaîné) entre deux signaux audio (ou entre un signal et du silence) qui consiste à atténuer progressive-



Échelle	VU	DIN	Type I Nordique	Type IIa BBC	Type IIb EBU	Digital
Norme	ANSI C16.5-1942 ou IEC-60268-17	DIN 45406	IEC-60268-10 Type I	IEC-60268-10 Type IIa	IEC-60268-10 Type IIb	
Nom d'usage	Vumètre	DIN	NORDIC SCALE	BBC	EBU	DIGITAL
Niveau standard	1,228 V/+ 4 dBu Indication : 0 VU	2,456 V/+ 10 dBu Indication : 0 dB	1,55 V/+ 6 dBu Indication : 0/Test	1,94 V/+ 8 dBu Indication : 6	2,18 V/+ 9 dBu Indication : + 9 dB	
Indication pour signal de référence à 0 VU	**0 VU**	**- 6 dB**	**- 2 dB**	**5** 4 dB par graduation	**+ 4 dB**	**- 20 dB** (SMPTE)
Temps de montée	300 ms pour 99 %	10 ms/ - 1 dB	10 ms/ - 1 dB	10 ms/ - 1 dB	10 ms/ - 1 dB	/1 échantillon
Temps de descente	300 ms	1,5 s/0 à -20 dB 2,5 s/ - 20 à - 40 dB	1,5 s/0 à -20 dB 2,5 s/ - 20 à - 40 dB	1,5 s/0 à -20 dB 2,5 s/ - 20 à - 40 dB	1,5 s/0 à -20 dB 2,5 s/ - 20 à - 40 dB	

Crête-mètre : différentes échelles d'appareils de mesure de niveau. La trace représente le niveau affiché pour un signal sinusoïdal continu à 0 VU.

ment la modulation du signal sortant tout en augmentant simultanément celle du signal entrant. En audionumérique par exemple, un crossfade est indispensable à chaque point de montage afin d'éviter les clics qu'engendrerait le collage de deux échantillons de valeurs très différentes. Le temps ainsi que la pente du crossfade sont paramétrables par l'utilisateur.

2. *Sampling et échantillonnage*. Type de bouclage effectuant, en temps réel, un fondu enchaîné (cross fade) entre le point de fin et le point de début de la boucle. La transition progressive ainsi obtenue permet d'éviter tout click consécutif à une différence de niveau.

→ *Bouclage ; Click*

Cross fader. *Dee-jaying*. Littéralement, potentiomètre de croisement. Pièce mécanique d'une table de mixage pour disc-jockey (DJ). Sa fonction est de créer et de contrôler des fondus enchaînés depuis deux sources sonores différentes, en les effectuant à l'aide d'un seul potentiomètre, le plus souvent rectiligne et horizontal. On attribue la

conception du cross fader au DJ Grandmaster Flash, qui passait très souvent et rapidement d'une piste à une autre (d'un disque à un autre) dans ses mixages.

Le cross fader est un potentiomètre électronique qui fait varier un signal électrique en fonction de sa position. À l'origine, les deux signaux audio traités circulaient dans le potentiomètre en subissant les altérations classiques d'une pièce mécanique (faux contact, grippage, rouille…). La technologie évolue alors vers le VCA (Voltage Controled Amplifier), qui permet d'utiliser ce potentiomètre comme une télécommande. Ce n'est plus un signal audio qui circule directement dans le potentiomètre, mais une tension continue dont la valeur dépend de la position du cross fader. Cette tension continue s'applique à un circuit intégré, le fameux VCA, qui à son tour amplifie ou atténue le signal audio appliqué à la piste traitée, évitant ainsi les répercussions des phénomènes mécaniques parasites de la pièce manipulée.

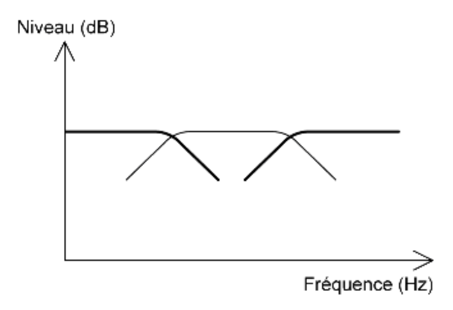
Aujourd'hui, d'autres technologies s'appuyant sur des procédés optiques ou électromagnétiques remplacent le cross fader classique. Avec l'évolution des techniques de mixage et notamment du scratch, le matériel s'est adapté et permet le préréglage du point de croisement des sources entrantes (selon la position du cross fader), l'assignation des pistes d'un côté ou de l'autre du cross fader, ou encore la dureté du cross fader.

Cross feedback. *Effets temporels.* Réinjection croisée. Technique consistant, pour un délai stéréo, à renvoyer la sortie du délai du canal gauche sur l'entrée du canal droit, et inversement. On obtient ainsi un écho plus vivant, plus dense, mais à doser avec soin.

→ *Délai*

Crossover. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs, Haut-parleurs et enceintes acoustiques, Amplification.* X-over en abrégé. Filtre répartiteur (ou séparateur) chargé de partager un signal audio en plusieurs bandes de fréquences : graves, médiums et aigus par exemple. Ce type de filtre est utilisé pour processer un signal selon différentes bandes de fréquences (filtrage des haut-parleurs, compression multibande, réduction de bruit, etc.). Dans le cas des haut-parleurs et des enceintes acoustiques par exemple, les Filtres répartiteurs peuvent être actifs ou passifs.

De façon appropriée sont intégrés dans un crossover des filtres de type Linkwitz-Riley, Butterworth, Bessel… pour le traitement du signal (recoupement des bandes progressif, linéarité de la phase lors du recoupement des bandes, etc.).



Filtre **crossover**.

→ *Filtre passif ; Filtre actif ; Filtre Linkwitz-Riley ; Filtre Butterworth ; Filtre Bessel*

Crossword code. *Audionumérique.* Littéralement, code par croisement de mots ou code par mots croisés. Code de correction d'erreurs utilisé dans les systèmes d'enregistrement numérique de première génération faisant appel à des magnétoscopes (PCM 1610, PCM 1630, PCM F1). Les séries de mots associés à leurs mots de redondance y sont organisées en matrice (lignes et colonnes), pour une meilleure correction des erreurs.

→ *Redondance*

CTL (Control Track Longitudinal). Piste longitudinale d'asservissement implantée

dans certains formats d'enregistreurs audionumériques ou vidéo. Le signal obtenu au final est un signal carré dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse de la bande. À la lecture, une comparaison est faite entre l'horloge de référence de la machine et le signal de synchronisation lu sur la piste CTL afin d'ajuster la vitesse de défilement de la bande et de synchroniser le signal enregistré avec les têtes de lecture. Il est possible, dans certains cas, de synchroniser une machine à partir de sa CTL, mais non sans erreurs cumulatives. De plus, il ne s'agit que d'une synchronisation relative. La synchronisation sur la CTL était utilisée dans les premiers bancs de montage (éditeurs) vidéo avant l'invention du TC.

→ *Time Code (TC)*

Cue. **1**. *Séance d'enregistrement*. Voir « Circuit casque ».
2. *Magnétophones*. Mode de fonctionnement laissant la bande magnétique en contact avec les têtes magnétiques lors des transports rapides, ce qui permet de repérer d'éventuels silences, les passages enregistrés plus ou moins fort, etc.
3. *Audionumérique, Direct to disc*. Point de repère sur une bande ou dans un fichier audionumérique. Ce terme désigne également un fichier audio dans les systèmes direct to disc.

Cue bus. *Consoles.* Sur une console de mixage, bus réservé à l'écoute casque. Il s'agit généralement d'un bus auxiliaire stéréo, prélevé avant fader.

→ *Fader*

Cue list. *Direct to disc.* Liste chronologique d'événements.

Curling. *Magnétophone.* Froissement, déformation, étirement de la bande magnétique provoqué par une tension mal adaptée ou une mauvaise hauteur des moteurs (tangente).

Curseur. Voir « Fader ».

Cut. **1**. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Voir « Cut/boost ».
2. *Consoles*. Terme parfois utilisé pour désigner la coupure d'une voie ou d'une écoute, au lieu du mot mute bien plus répandu.

→ *Mute*

3. *Automation*. Coupure du signal de la voie de console, programmée via l'automation lorsqu'aucun signal utile n'est enregistré sur la bande. On évite ainsi toute accumulation de souffles ou de parasites.
4. *Dee-jaying*. Littéralement, coupure. C'est l'une des trois techniques de mixage audio utilisées par les disc-jockeys (DJ). Le principe est de passer en mode de diffusion d'un disque 1 à un disque 2, l'un après l'autre. Il s'agit de créer une continuité rythmique entre les morceaux, afin de ne pas provoquer de contretemps pour les danseurs. Ce type de mixage, pratiqué rapidement et avec précision, est exécuté à l'aide d'une table de mixage et de son cross fader, le potentiomètre linéaire et horizontal permettant le passage de la piste 1 à la piste 2 d'un seul mouvement de main.
Le DJ doit tenir compte de plusieurs paramètres afin de créer également une bonne continuité sonore. Il doit veiller au réglage des gains pour le titre entrant et aux réglages des filtres (bass, médium, aigu) afin de pallier les différences de mastering ou de fabrication des disques. L'objectif principal est de ne laisser aucun répit aux danseurs. Il faut les garder sur la piste de danse, en les surprenant et en provoquant chez eux un plaisir instantané.

→ *Cross fader*

Cut/boost. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Cut signifie coupure (réjection) en anglais, boost signifie augmenter, relever. Paramètre de contrôle du gain d'un correcteur, parfois noté +/–. Son unité usuelle est le dB.
Certains égaliseurs de conception ancienne proposent un contrôle de niveau de correction

en dB, ainsi que la possibilité d'effectuer cette correction positive (boost) ou négative (cut) en actionnant un interrupteur. Sur les égaliseurs analogiques modernes, ces fonctions sont contrôlées par un seul potentiomètre (quelquefois coaxial à celui du choix de la fréquence) permettant de passer de façon continue du cut au boost.

→ *Égaliseur*

CV (Control Voltage). Voir « Control Voltage ».

D

D. Voir « Isolement acoustique brut ».

DAAS (Digital Audio Analyser System). *Logiciels de mesure.* Système de mesures acoustiques sur PC, associant un logiciel à une carte 16 bits spécifique et à un microphone calibré. Développé par ADM Engineering, le DAAS fait partie des trois systèmes les plus populaires avec CLIO et MLSSA. DAAS génère du bruit rose, du bruit blanc, des signaux MLS, des signaux périodiques et des balayages. On peut réaliser les mesures de fréquences, de phase, de délai de groupe, de distorsion harmonique, de distorsion d'intermodulation, de TIM, d'impédance, des paramètres Thiele et Small, d'inductance, de capacité, d'ETC et de Waterfall.

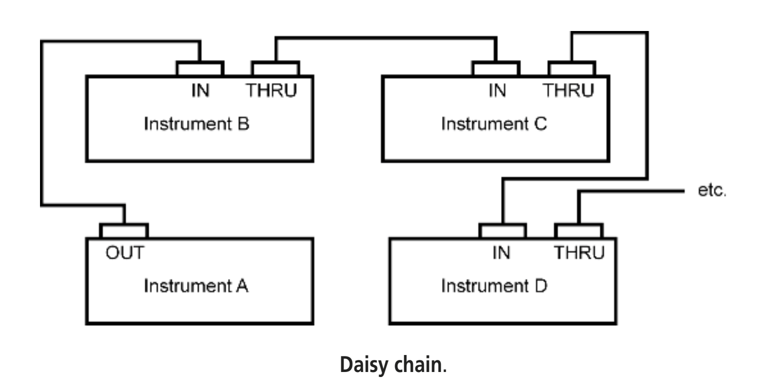
DAC (Digital to Analog Converter). Voir « Convertisseur numérique/analogique ».

DAE (Digidesign Audio Engine). *Direct to disc.* Système d'exploitation en temps réel de Digidesign fournissant les fonctionnalités essentielles pour l'enregistrement sur disque dur, le traitement numérique du signal, l'automation du mixage et les fonctions MIDI nécessaires aux produits Digidesign dont Protools.

DAE (Digital Audio Extraction). *Audionumérique.* Extraction audionumérique.

Daisy chain. *MIDI.* Cette expression désigne le branchement d'appareils MIDI en cascade les uns derrière les autres, le connecteur MIDI thru du précédent étant relié au connecteur MIDI in du suivant. Les données arrivant au premier appareil de la chaîne sont donc transmises jusqu'au dernier, mais avec parfois une dégradation non négligeable du signal si la chaîne est trop grande. Mieux vaut dans ce cas utiliser un splitter MIDI.

→ *Splitter MIDI*



Daisy chain.

DARS (Digital Audio Reference Source). *Synchronisation.* Signal de référence audio digital. Norme de synchronisation se conformant à la norme AES11.

→ *Synchronisation ; AES*

DASH (Digital Audio Stationary Head). *Audionumérique.* Famille de formats d'enregistrement multipiste numérique sur bande créée en 1982 et adoptée par Sony, Tascam et Studer. Le format DASH offre :

– de 2 à 48 pistes numériques grâce à deux tailles de bandes ($^1/_4$ et $^1/_2$ pouce) et trois vitesses (rapide, moyenne, lente) ;
– 2 pistes analogiques de basse qualité situées aux extrémités de chaque côté de la bande et destinées au repérage ;
– 1 piste d'asservissement (CTL) ainsi qu'une piste pour code temporel (time code) situées au centre de la bande ;
– 8 pistes ($^1/_4$ pouce), ou 24/48 pistes ($^1/_2$ pouce), réparties de chaque côté de la bande.

Suivant la vitesse de défilement de la bande, chaque canal audio utilise une piste en vitesse rapide, deux pistes en vitesse moyenne ou quatre en vitesse lente. La quantification se fait sur 16 bits avec des fréquences d'échantillonnage de 44,1 ou 48 kHz (40 056 en NTSC).

Le code de modulation est le HDM 1, et le code de correction d'erreurs est le CIC avec entrelacement entre les mots pairs et impairs, ce qui permet le montage aux ciseaux.

Les 24 premières pistes du format 48 correspondent au format 24 pistes, ce qui veut dire qu'une bande 24 pistes pourra être lue et complétée sur un 48 pistes, mais qu'une bande 48 pistes lue sur un 24 pistes ne pourra être lue qu'à moitié (les 24 premières pistes).

Seuls des magnétophones 2 pistes (Sony PCM 3402), 24 pistes (Sony PCM 3324/A/S, Tascam DA800) et 48 pistes (Sony PCM 3348, Studer D820) ont été commercialisés.

La carrière du format DASH 2 pistes n'a été que de très courte durée en raison de l'arrivée du format DAT.

→ *Quantification ; HDM 1 ; CIC*

DAT (Digital Audio Tape). *Audionumérique.* Initialement baptisé R-DAT (Recorder Digital Audio Tape), le DAT est un enregistreur numérique stéréo sur bande et à têtes tournantes. Prévu à sa sortie en 1989 pour le domaine grand public, il devait être au CD-Audio ce que la cassette Philips fut au disque vinyle. Sa haute qualité sonore numérique non compressée au format PCM (16 bits en 32 kHz, 44,1 kHz ou 48 kHz) a immédiatement attiré l'attention des professionnels qui l'ont vite adopté pour les travaux de studio ou d'enregistrement extérieurs. Si sa carrière grand public fut discrète, sa carrière professionnelle fut fulgurante.

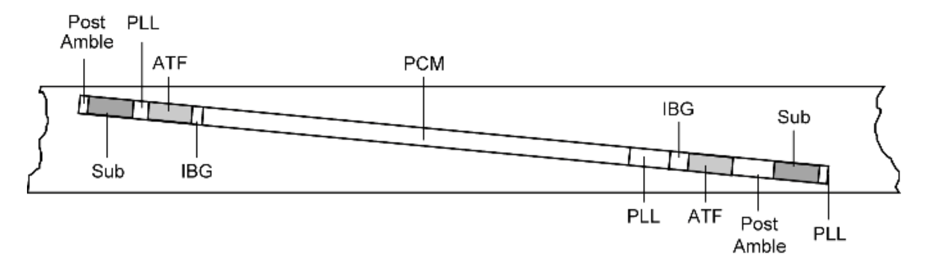
Le DAT existe en version « salon », portable (sur piles ou batteries) et rackable, et surtout en version professionnelle 4 têtes et synchronisable par time code.

Sa partie mécanique (guidage de bande, têtes tournantes, cassette) est issue de la vidéo légère 8 mm. Sa bande de 1/8 de pouce (3,81 mm) défile à 8,15 mm · s^{-1} en mode standard, et à 4,075 mm · s^{-1} en mode long play (longue durée). Ce dernier mode double la durée pour une longueur égale de bande, au prix d'une baisse sensible de qualité (quantification en 12 bits à la fréquence de 32 kHz).

Les données sont enregistrées helicoïdalement sur des pistes longues de 23,5 mm, inclinées à 6° par rapport à la bande au pas de 13,5 μm. Les têtes diamétralement opposées ont un azimut de ± 20° afin de réduire la diaphonie entre pistes adjacentes. Le tambour de 30 mm de diamètre tourne à 2 000 tr · min^{-1}, créant ainsi 33,33 pistes/s.

Les pistes contiennent deux types de signal : des données audio et des subcodes.

Une des innovations du DAT est la gestion des index (ID), qui peut se faire automatiquement (indexation pendant les silences), ou manuellement en cours d'enregistrement



ATF : Automatic Track Following
L'ATF est un signal qui, en lecture, permet à la tête de se positionner correctement sur la piste.

IBG : Inter Block Gap
Cet intervalle, qui sépare les sections, est un espace qui laisse au courant d'enregistrement le temps de s'établir et de s'éteindre.

PLL : Phase Locked Loop.
Signal d'horloge qui permet aux décodeurs numériques de se synchroniser sur les datas.

PCM : Pulse Code Modulation
Emplacement des datas du signal audionumérique.

Post Amble
Marge avant enregistrement qui garantit l'effacement - si nécessaire - du signal précédemment enregistré

Sub : Subcode
Emplacement des datas de subcodes.

Structure d'une piste **DAT**.

ou après. On notera cependant que tous les enregistreurs DAT ne gèrent pas les index de la même façon.

Le succès du DAT est dû à sa qualité, à sa facilité d'utilisation et surtout à sa fiabilité. La redondance est de 50 %, et le CIRC (Cross Interleave Reed-Solomon Correction) garantit une puissante protection contre les erreurs numériques.

Les DAT professionnels se distinguent par différents points : une connectique symétrique (XLR® à + 4 dBu) des entrées/sorties AES/EBU, une liaison time code in/out, word-clock in/out et surtout la présence de quatre têtes au lieu de deux permettant le monitoring après bande, le montage audio, l'enregistrement en mode assemble et le punch in, ainsi qu'une meilleure protection contre les erreurs par double lecture.

➙ *PCM ; Time Code (TC) ; Quantification ; Azimut ; Diaphonie ; Redondance ; CIRC ; AES/EBU ; Word-clock*

Data byte. Voir « Octet de données ».

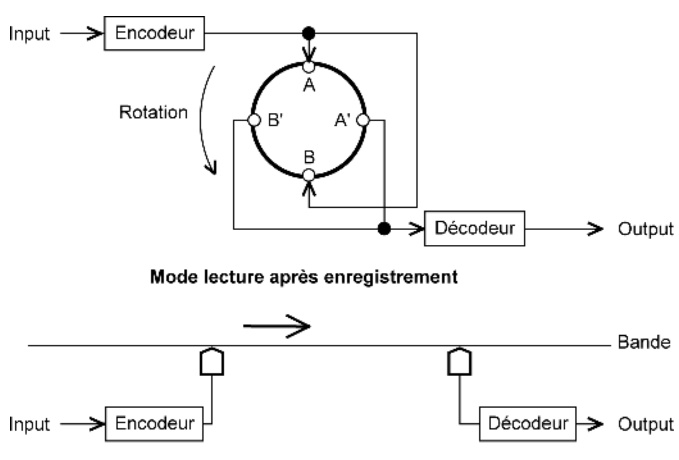
Data decrement. *MIDI.* Intitulé associé au contrôleur MIDI n° 97. Le message MIDI correspondant retranche 1 à la valeur du paramètre spécifié par le message RPN ou NRPN précédent.

Data entry slider. *MIDI.* Intitulé associé aux contrôleurs MIDI n° 6 et 38. Le message MIDI correspondant, qui comprend deux octets de données, définit la valeur du paramètre spécifié par le message RPN ou NRPN précédent.

➙ *Contrôleur registered parameter number ; Contrôleur non-registered parameter number*

Data increment. *MIDI.* Intitulé associé au contrôleur MIDI n° 96. Le message MIDI correspondant ajoute 1 à la valeur du paramètre spécifié par le message RPN ou NRPN précédent.

➙ *Contrôleur registered parameter number ; Contrôleur non-registered parameter number*



DAT.

DAW (Digital Audio Workstation). *Audionumérique.* Station de travail audionumérique ou éditeur audionumérique. Ordinateur capable d'enregistrer, d'acquérir et de restituer du son. Toutes les configurations sont possibles : de l'ordinateur portable grand public dont on exploite l'entrée microphone (enregistrement de fichiers son en MP2, wave…) à la station de travail dédiée capable de jouer en temps réel un nombre de pistes élevé en format linéaire à 96 kHz et 24 bits sur des sorties numériques symétriques au format AES 3 ou Madi.

➙ *AES ; Madi*

dB (décibel). Voir « Décibel ».

dBA. *Unités.* Unité logarithmique absolue d'intensité sonore. Le dBA présente une certaine analogie avec le dBu. L'intensité sonore en dBA s'écrira :

$$I = 20 \log \frac{p}{p_0}$$

où p est la pression sonore en Pa et p_0 une pression de référence fixée à 2×10^{-5} Pa, pression sonore proche du seuil d'audibilité. Cette formule peut aussi se résumer à :

$$I\,(\text{dBA}) = 20 \log p + 94$$

où p est exprimée en Pa.

➙ *dBu ; Pa*

dB FS (Full Scale). *Unités.* Décibel pleine échelle. Variante du dBm ou du dBu inventée pour le numérique. Ici, le niveau de référence correspondant à 0 dB FS est le niveau numérique maximal que l'on peut coder. Au delà, le signal est écrêté. Plus précisément, 0 dB FS correspond au niveau RMS d'un signal sinusoïdal donc la valeur crête attendrait ce niveau maximal. C'est une subtilité néanmoins importante, car les dB FS se mesurent avec des crête-mètres, instruments sensibles uniquement à la valeur crête du signal. De par sa définition, une mesure en dB FS ne peut être que négative, car une valeur positive signifierait que le signal dépasse sa valeur maximale ! Malgré tout, il arrive que l'on voie figurer des valeurs positives, mais elles n'indiquent alors que le degré de saturation du signal.

Aujourd'hui, de nombreux appareils professionnels sont réglés de telle façon qu'un niveau électrique de 0 VU (+ 4 dBu) en entrée ou en sortie corresponde à un niveau numérique de – 20 dB FS.

Il est à noter que le dB FS, contrairement au dBu ou au dBm, ne dépend que du support numérique et non de l'appareil sur lequel il est lu. Un niveau dB FS ne changera pas, même après une copie numérique simple.

➙ *dBm ; dBu*

dBm. *Unités.* Mesure logarithmique **absolue** de niveau électrique définie ainsi : 0 dBm correspond à une puissance de 1 mW. Lorsque cette unité a été définie, il était courant de charger les lignes par une résistance de 600 Ω. On en déduisait alors facilement le dBm pour des tensions. Comme $P = V^2/R$, on a :

$$V = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{1\text{mW} \times 600} = \sqrt{10^{-3} \times 600}$$

$$= \sqrt{0{,}6} = 0{,}774\ 6\ \text{V}$$ efficaces

donc

0 dBm = 774,6 mV

Aujourd'hui, dans les installations professionnelles, les lignes ne sont plus chargées par 600 Ω mais par une résistance généralement assez grande dont on peut considérer l'influence comme négligeable. Malgré tout, il est courant d'utiliser le dBm, défini à 774,6 mV. En toute rigueur, on devrait employer le dBu.

➙ *dBu*

dB/octave. *Unités.* Unité décrivant la pente, donc l'efficacité d'un filtre passe-haut ou passe-bas par exemple. Plus le chiffre est élevé, plus l'action du filtre est efficace. On trouve des filtres à 6, 12, 18, 24… dB/octave. Pour un filtre passe-bas à 12 dB/octave, au-delà de la fréquence de coupure, le signal décroît de 6 dB chaque fois que la fréquence est multipliée par 2.

➙ *Pente (d'un filtre)*

dBu. *Unités.* Mesure logarithmique **absolue** de niveau électrique définie ainsi : 0 dBu correspond à une tension efficace (ou RMS) de 0,774 6 V. Le dBu ne dépend donc que de la tension efficace et non de la résistance de charge. Le dBm est très souvent employé à la place du dBu, mais il faut reconnaître que la confusion est sans conséquence.

➙ *dBm*

DBUS. *Audionumérique.* Protocole développé par Akai permettant les transferts audionumériques entre plusieurs DD1000 (enregistreur direct to disc de la marque Akai). La connectique est une Sub D 15 qui transmet quatre bus aux formats audionumériques AES/EBU. Chacun de ces bus est configurable en transmetteur ou récepteur.

Pin	Bus	Phase
1	DBUS 1	Point chaud
2	DBUS 1	Point froid
3	DBUS 2	Point chaud
4	DBUS 2	Point froid
5	DBUS 3	Point chaud
6	DBUS 3	Point froid
7	DBUS 4	Point chaud
8	DBUS 4	Point froid
9-15	Masse	

➙ *AES/EBU*

dBV. *Unités.* Mesure logarithmique **absolue** de niveau électrique définie ainsi : 0 dBV correspond à une tension efficace (ou RMS) de 1 V. Le dBV ne dépend donc que de la tension efficace et non de la résistance de charge. Le dBV ne doit pas être confondu avec le dBu ou le dBm, beaucoup plus souvent employés.

➙ *dBu ; dBm*

DBX (réducteur de bruit). *Réducteurs de bruit.* Système réducteur de bruit inventé et construit par DBX (rival de Dolby à l'époque) dans les années 1970. Ce système a aujourd'hui complètement disparu. C'était un système de réduction de bruit par processus de compression à l'enregistrement et

d'expansion à la lecture. Il diffère du Dolby A, car il ne comporte qu'un compresseur/expanseur pour toute la bande de fréquences. Il opère en plus une préaccentuation fixe des aigus à l'enregistrement, suivie bien sûr d'une désaccentuation inverse à la lecture. Le signal est compressé linéairement à l'enregistrement dans un rapport 2:1 et expansé en lecture.

Le résultat est assez violent : si l'on écoute un enregistrement codé DBX sans décodage, c'est très désagréable, car il est aigu et compressé. En revanche, l'efficacité peut atteindre 30 dB d'amélioration du rapport signal/bruit. L'inconvénient est que le système est très sensible au mauvais alignement du magnétophone. De plus, il n'est pas toujours transparent, en particulier sur certains sons (des percussions par exemple).

→ *Dolby A*

DC (Direct Current). *Électronique.* Abréviation de courant continu (CC). Courant ou tension continue ne changeant pas de signe périodiquement, par opposition au courant alternatif. Cela ne signifie pas que la tension ne peut être de valeur négative, ni être variable en fonction d'éléments extérieurs qui en assureraient l'ajustement.

→ *Courant ; Tension*

DCC (Digital Compact Cassette). *Audionumérique.* Format de cassette audionumérique grand public développé par Philips au début des années 1990. La DCC a été présentée au public en 1994 pour le trentième anniversaire de la célèbre « mini-cassette ». Il lui a été donné une forme géométrique identique à celle de la cassette Philips, dans l'optique de construire des appareils acceptant, en enregistrement comme en lecture, les deux types de cassette. La quantification s'effectue sur 16 bits à une fréquence d'échantillonnage de 32 kHz, 44,1 kHz ou 48 kHz. Concurrente du MiniDisc et du DAT, la DCC a comme principal intérêt sa relative compatibilité avec la cassette audio.

→ *Quantification*

DC offset. *Audionumérique.* Décalage d'amplitude d'un signal audio dû à la superposition, en générale accidentelle, d'une composante continue. Pour une meilleure restitution du signal, cette composante doit être supprimée soit par un filtre analogique, soit par calcul numérique.

DD (Dolby Digital) 5.1. Voir « Dolby Digital (DD) ».

DD+ (Dolby Digital plus). Voir « Dolby Digital plus (DD+) ».

DD1500. *Audionumérique.* Système multipiste d'enregistrement et de montage sur disque dur ou disque magnéto-optique fabriqué par Akai. Le DD1500 est apparu au milieu des années 1990, comme successeur du DD100, et est rapidement devenu – tout au moins en France – le système de montage virtuel le plus utilisé dans le cinéma pendant une dizaine d'années. Son principal atout fut sa simplicité d'emploi.

DDD (Digital Digital Digital). *Audionumérique.* Littéralement, numérique numérique numérique. Code informatif composé de trois lettres (pouvant être A ou D) figurant sur les supports audionumériques préenregistrés du commerce (CD, MiniDisc…). Il indique le type d'enregistrement et de support (analogique ou numérique) utilisé à chaque étape de la réalisation : captation, montage-mixage et masterisation.

DDP (différence de potentiel). Voir « Différence de potentiel ».

Dead (cabine). *Séance d'enregistrement.* Cabine de prise de son dotée d'une acoustique très mate.

Débit. *Audionumérique.* D'une façon générale, le terme débit définit la quantité de données binaires transmise par tout système informatique ou numérique. C'est un critère important dans les systèmes audionumériques. Un convertisseur analogique/numérique donne naissance à un flot d'éléments binaires dont l'importance est déter-

Unités de débit.

Nom	Abréviation	Puissance de 2	Valeur
Kilobit	Kbit	10	1 024
Mégabit	Mbit	20	1 048 576
Gigabit	Gbit	30	1 073 741 824
Térabit	Tbit	40	1 099 511 627 776

minée par la fréquence d'échantillonnage et la résolution. Le débit d'informations est exprimé en bits par seconde (bits · s^{-1}) et est égal au produit de la fréquence d'échantillonnage par la valeur de la résolution et éventuellement le nombre de pistes. Étant donné que ce type de calcul donne des valeurs très élevées, on utilise plus souvent le kilobit par seconde (1 Kbit · s^{-1} = 1 000 bits · s^{-1}) ou le mégabit par seconde (1 Mbit · s^{-1} = 1 000 Kbits · s^{-1} = 1 000 000 bits · s^{-1}). Il ne faut pas confondre le débit exprimé avec les préfixes kilo, méga, giga et les valeurs de stockage utilisées en informatique pour lesquelles les mêmes préfixes indiquent des valeurs basées sur les puissances de 2 approchantes.

Dans la pratique, on utilise plus souvent des groupes de 8 bits, c'est-à-dire des octets (bytes).

→ *Fréquence d'échantillonnage ; Résolution*

Décade. *Unités.* Unité logarithmique (donc relative) de mesure de deux fréquences. Deux fréquences sont séparées d'une décade lorsqu'elles sont dans un rapport 10 (ou 1/10). Il y a donc une décade entre 1 kHz et 10 kHz, une décade aussi entre 500 Hz et 50 Hz, et 2 décades entre 20 Hz et 2 kHz.

Une variante est l'octave (comparable à la décade, mais les fréquences sont dans un rapport 2).

→ *Octave*

Décalage temporel. Voir « Délai ».

Decay. *MIDI.* Deuxième phase d'un générateur d'enveloppe ADSR. Par extension, le terme decay désigne toute phase de décroissement progressif du niveau d'un son, pour une réverbération par exemple.

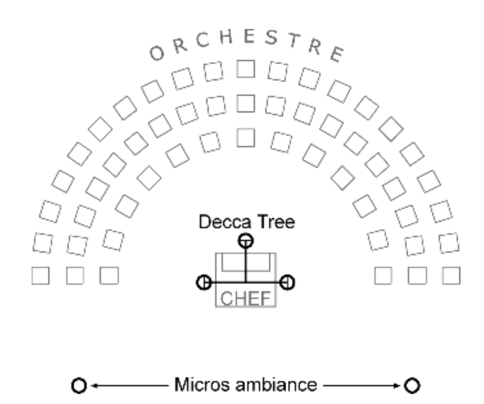
→ *Générateur d'enveloppe ; ADSR*

Decay time. *Effets temporels.* Durée de décroissance du niveau d'un signal. Appliqué à un effet de réverbération, le decay décrit la phase de retombée du son, qui correspond aux réflexions tardives.

→ *Réverbération*

Decca tree. *Stéréophonie.* Dispositif microphonique dédié à la prise de son stéréophonique. Cette configuration de prise de son stéréophonique à trois microphones est utilisée plus spécifiquement en musique classique. Elle aurait été inventée par Arthur Wilkinson, ingénieur du son de la société Decca dans les années 1950. Trois microphones omnidirectionnels sont placés aux sommets d'un triangle, la pointe faisant face au centre de l'orchestre.

Les microphones extrêmes (outriggers mics en anglais) sont affectés respectivement aux canaux gauche et droit, et le signal du microphone central est envoyé à parts égales sur les deux canaux, ce qui positionne son image au centre. Les deux microphones extrêmes sont espacés souvent d'un mètre, et le microphone central se trouve 50 cm devant l'axe des deux autres. L'idée de départ est de réduire le « trou au centre » des premières prises de son de la stéréopho-



Placement du **Decca tree** sur un orchestre symphonique au-dessus du chef.

nie basées sur deux microphones espacés d'un mètre ou plus.

La position avancée du microphone central permet d'obtenir un signal en avance de quelques millisecondes sur les deux autres et de favoriser ainsi la localisation spatiale, l'oreille ayant tendance à localiser la source sur le son arrivant le premier. Pour cette raison et aussi pour ne pas trop restreindre la stéréophonie, le microphone central est mixé sensiblement moins fort que les deux autres.

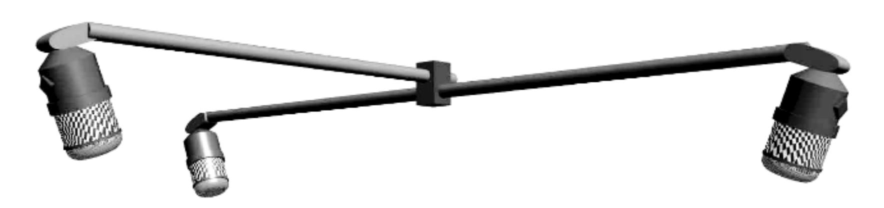
Les microphones utilisés à l'origine par Decca étaient des M50 Neumann omnidirectionnels qui ont la particularité d'avoir une directivité évoluant vers un diagramme cardioïde au-dessus de 1 kHz. Par ailleurs, les deux microphones extrêmes forment entre eux un angle de 90 à 180°.

Couramment, pour un orchestre symphonique, le Decca tree est disposé à un ou deux mètres au-dessus du chef d'orchestre. La configuration est souvent complétée de deux microphones de renfort omnidirectionnels disposés environ 2 m derrière le Decca tree, face aux pupitres extrêmes de l'orchestre. Leur rôle est d'augmenter la largeur de la prise de son et son rendu de l'espace.

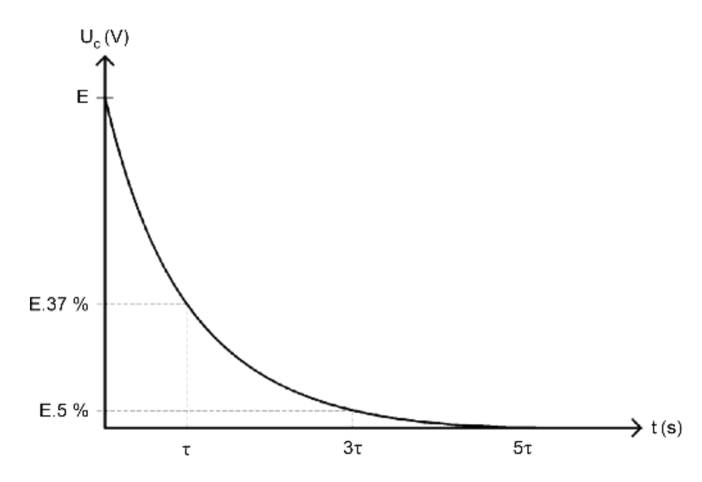
Cette technique de prise de son est toujours en vogue pour la musique classique, car on apprécie alors la largeur spectaculaire obtenue. En revanche, la précision de la localisation stéréophonique n'est pas son fort. Ce sont les formats multicanaux du cinéma qui ont donné une nouvelle jeunesse à cette technique ; elle est en effet entièrement compatible avec le format Dolby Stereo et les formats 5.1. Le microphone central est alors affecté au canal central et les deux autres aux canaux gauche et droit. Actuellement, pratiquement toutes les musiques de film symphoniques sont enregistrées avec un Decca tree.

→ *Omnidirectionnel ; Directivité ; Cardioïde ; Dolby Stereo*

Décharge (d'un condensateur). *Électronique.* La décharge d'un composant est l'enlèvement des charges accumulées sur une borne, pour qu'en fin de décharge, ces charges soient réparties de manière identique sur les deux bornes. La tension aux bornes



Disposition des microphones omnidirectionnels du **Decca tree**.



Décharge d'un condensateur à travers une résistance.

du composant est alors nulle. La décharge d'un condensateur doit impérativement se faire par l'intermédiaire d'une résistance. La tension aux bornes du condensateur décroît exponentiellement à une vitesse dépendant de $\tau = RC$.

→ *Condensateur ; Résistance ; Tension*

Décibel (dB). *Unités.* Unité logarithmique (donc relative) mesurant la différence entre deux niveaux sonores ou électriques (voir loi de Fechner). Le décibel est en fait un sous-multiple du bel (de symbole B, le bel vaut 10 dB mais n'est pratiquement pas employé en audio). Le bel est le logarithme à base 10 du rapport de deux puissances :

$$G\ (\text{en bels}) = \log \frac{P_2}{P_1} \quad (1)$$

En électricité, la puissance absorbée par une résistance R aux bornes de laquelle on applique une tension V est donnée par la formule : $P = V^2/R$. Si on remplace P par V^2/R dans l'équation (1), on obtient :

$$G\ (\text{en bels}) = \log \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 = 2 \log \frac{V_2}{V_1}$$

Si, au lieu d'exprimer cette mesure en bels, on la donne en décibels (1/10 de bel), on aura :

$$G\ (\text{en décibels}) = 20 \log \frac{V_2}{V_1}$$

Si le gain en décibels s'applique à des puissances sonores ou électriques, il s'écrira alors, d'après l'équation (1) :

$$G\ (\text{en décibels}) = 10 \log \frac{P_2}{P_1}$$

→ *Fechner*

Décimation. *Audionumérique.* Suppression d'échantillons entre deux échantillons existants. Cette opération est réalisée à la sortie des convertisseurs analogiques/numériques à suréchantillonnage et consiste à calculer, à partir du flux d'échantillons surnuméraires, les valeurs des échantillons correspondant à la fréquence d'échantillonnage. Par exemple, un suréchantillonnage de 4 fois la fréquence d'échantillonnage nécessite une décimation des trois quarts des échantillons.

→ *Suréchantillonnage*

Valeurs des niveaux en volts RMS, dBu et VU.

Volts RMS	dBu	VU	Volts RMS	dBu	VU
12,277	+ 24	+ 20	0,0869	– 19	– 23
10,941	+ 23	+ 19	0,0775	– 20	– 24
9,752	+ 22	+ 18	0,0690	– 21	– 25
8,691	+ 21	+ 17	0,0615	– 22	– 26
7,746	+ 20	+ 16	0,0548	– 23	– 27
6,904	+ 19	+ 15	0,0489	– 24	– 28
6,153	+ 18	+ 14	0,0436	– 25	– 29
5,484	+ 17	+ 13	0,0388	– 26	– 30
4,887	+ 16	+ 12	0,0346	– 27	– 31
4,356	+ 15	+ 11	0,0308	– 28	– 32
3,882	+ 14	+ 10	0,0275	– 29	– 33
3,460	+ 13	+ 9	0,0245	– 30	– 34
3,084	+ 12	+ 8	0,0218	– 31	– 35
2,748	+ 11	+ 7	0,0195	– 32	– 36
2,449	+ 10	+ 6	0,0173	– 33	– 37
2,183	+ 9	+ 5	0,0155	– 34	– 38
1,946	+ 8	+ 4	0,0138	– 35	– 39
1,734	+ 7	+ 3	0,0123	– 36	– 40
1,546	+ 6	+ 2	0,0109	– 37	– 41
1,377	+ 5	+ 1	0,00975	– 38	– 42
1,228	+ 4	+ 0	0,00869	– 39	– 43
1,094	+ 3	– 1	0,00775	– 40	– 44
0,975	+ 2	– 2	0,00690	– 41	– 45
0,869	+ 1	– 3	0,00615	– 42	– 46
0,775	+ 0	– 4	0,00548	– 43	– 47
0,690	– 1	– 5	0,00489	– 44	– 48
0,615	– 2	– 6	0,00436	– 45	– 49
0,548	– 3	– 7	0,00388	– 46	– 50
0,489	– 4	– 8	0,00346	– 47	– 51
0,436	– 5	– 9	0,00308	– 48	– 52
0,388	– 6	– 10	0,00275	– 49	– 53

Valeurs des niveaux en volts RMS, dBu et VU.

Volts RMS	dBu	VU	Volts RMS	dBu	VU
0,346	– 7	– 11	0,00245	– 50	– 54
0,308	– 8	– 12	0,00218	– 51	– 55
0,275	– 9	– 13	0,00195	– 52	– 56
0,245	– 10	– 14	0,00173	– 53	– 57
0,218	– 11	– 15	0,00155	– 54	– 58
0,195	– 12	– 16	0,00138	– 55	– 59
0,173	– 13	– 17	0,00123	– 56	– 60
0,155	– 14	– 18	0,00109	– 57	– 61
0,138	– 15	– 19	0,00098	– 58	– 62
0,123	– 16	– 20	0,00087	– 59	– 63
0,109	– 17	– 21	0,00077	– 60	– 64
0,0975	– 18	– 22			

Découplage. *Acoustique.* Technique visant à éviter la transmission des vibrations entre deux milieux solides.

Décroissance de l'énergie modale. *Acoustique.* Taux de décroissance, exprimé en $dB \cdot s^{-1}$, de l'énergie sonore pour une fréquence modale spécifiée. Il ne faut pas confondre le taux de décroissance de l'énergie modale avec la réverbération, qui est le temps requis en secondes pour que le niveau d'un champ diffus, à partir de la distance critique, diminue de 60 dB après l'arrêt de la source sonore.

➙ *Fréquence modale ; Réverbération ; Champ diffus ; Distance critique ; Source sonore*

Dee-jay. Voir « Disc-jockey ».

De-emphasis. Voir « Désaccentuation ».

Déesseur (ou dé-esseur ou de-esser). *Effets dynamiques.* Appareil de traitement dynamique du signal audio. Le déesseur ou limiteur de sibilantes est un limiteur qui n'agit que sur les fréquences aiguës. Il est destiné, comme son nom l'indique, à atténuer les

sifflantes trop agressives causées dans les dialogues par les « s » ou les « f ». L'appareil divise le signal audio en deux parties : une voie basse fréquence et une voie haute fréquence (le limiteur n'est présent que sur cette dernière).

Certains compresseurs peuvent basculer en dé-esseur en insérant dans le side-chain un filtre ne laissant passer que les hautes fréquences. Toutefois, dans ce cas, s'ils agissent sur les sifflantes, ils atténuent aussi en même temps toutes les autres fréquences, et le résultat est bien moins bon que celui obtenu avec un vrai déesseur.

→ *Side-chain*

Défileur. *Postproduction et postsynchronisation.* Nom donné à un lecteur de bandes magnétiques perforées, 16 ou 35 mm, utilisé dans la postproduction du son pour le cinéma. Ces machines tendent à être complètement remplacées par des lecteurs numériques utilisant des disques durs. Elles pouvaient comporter de 1 à 6 pistes pour le 35 mm et 2 pistes pour le 16 mm. Elles étaient synchronisées entre elles et au projecteur par un biphase (signal carré servant à la synchronisation des projecteurs et des lecteurs de bandes magnétiques perforées utilisé en postproduction film, composé de deux signaux carrés déphasés de 90°).

Défragmenter. *Direct to disc.* La défragmentation, opération courante en maintenance informatique, consiste à réorganiser les informations contenues dans un disque dur.

Deglitcher. *Audionumérique.* Circuit visant à éliminer les instabilités des convertisseurs numériques/analogiques de première génération. Il s'agit en fait d'un échantillonneur-bloqueur placé en aval du convertisseur, en fonctionnement légèrement différé, de manière à ce que le blocage soit effectué lors d'une période de signal stable.

Del (diode électroluminescente). Voir « Diode électroluminescente ».

Délai. **1**. *Acoustique*. Retard temporel appliqué à un signal.

2. *Effets temporels.* Retard d'un signal, dans une fourchette comprise entre quelques microsecondes et plusieurs secondes. Très apprécié au moment du mixage le délai s'obtient en utilisant des technologies analogiques ou numériques diverses (boucle de bande magnétique, périphérique, processeur d'Effet, émulation par plug-in…). On peut aussi cumuler les délais pour créer des répétitions qui seront mises généralement au tempo du morceau. La modulation de valeurs de délai assez faible (de 1 à 30 ms globalement) participe avec d'autres paramètres à la création et est à l'origine de nombreux effets : écho chorus, flanger, etc.

→ *Écho ; Chorus ; Flanger*

3. *Sonorisation.* Délai en multidiffusion : retard ou dispositif (ligne à retard) permettant de retarder un signal. Des délais sont employès sur des groupes d'enceintes de sonorisation en mode multidiffusion pour satisfaire aux exigences de l'effet Haas qui spécifie la tolérance de l'oreille humaine aux décalages des signaux sonores.

Les délais sont utilisés pour aligner temporellement des sources acoustiques réparties et décalées dans une salle ou sur un site en plein air. En jargon de concert, un système en multidiffusion est dit délayé. L'utilisation de plusieurs enceintes nécessite la coïncidence des sons et de la position d'écoute de l'auditeur. Le retard est calculé sur la différence de distance entre les enceintes. L'enceinte la plus éloignée détermine les retards temporels à appliquer aux autres enceintes (les plus proches). Connaissant la vitesse du son, on peut calculer le temps de retard Δt nécessaire selon la formule :

$$\Delta t = \frac{d}{c}$$

avec d la distance en m et $c = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ la célérité ou vitesse du son.

(Dans les amplis home cinema, les temps de retard sont automatiquement calculés en indiquant les distances entre les enceintes et le point d'écoute de l'auditeur.)

→ *Multidiffusion ; Amplificateur A/V (Audio/Vidéo) home cinema*

4. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. Circuit permettant d'introduire un retard temporel dans la diffusion d'un signal. On l'utilise dans les filtres actifs numériques pour aligner les centres acoustiques apparents (pas nécessairement les bobines mobiles).

→ *Bobine mobile*

5. *Broadcast*. Ligne à retard insérée sur le signal audio afin de rattraper les problèmes de synchronisme entre l'image et le son dans le cas d'une transmission vidéo par satellite. La valeur de ces délais peut être donnée en millisecondes (ms), en frames (images vidéo) ou en valeurs métriques pour les applications de sonorisation (recalage de plusieurs groupes d'enceintes).

En broadcast, la valeur la plus exploitée est celle donnée en images. Un délai de 1 à 2 images est supportable. Au-delà, le preneur de son doit agir afin de retarder le son jusqu'à obtenir un lipsync acceptable (synchronisation parfaite du son de la voix avec les mouvements de la bouche). Auparavant traités par des équipements périphériques, les délais sont maintenant intégrés dans le DSP des consoles numériques. Pour avoir une idée du retard à rattraper lorsqu'un journaliste est relayé par satellite, il peut lui être demandé, avant l'émission, de taper dans ses mains face à la caméra, afin d'obtenir un clap rudimentaire. (Un clap au cinéma est l'accessoire qui permet avant chaque scène d'avoir un point de synchronisation commun entre l'image et le son.)

Il existe également un autre type de délai, le profanity delay en anglais, traduisible par délai de bienséance. Fréquemment utilisé par les radios anglo-saxonnes, il s'agit dans le cas d'émissions interactives en direct, de disposer d'un délai d'une valeur importante (jusqu'à 7 s), afin que le réalisateur puisse s'il le souhaite censurer les propos tenus à l'antenne (par exemple des propos injurieux). Cet équipement est peu utilisé en France.

Sous la même appellation et plutôt dans le domaine du mixage musical, le délai est également présent dans les périphériques des studios d'enregistrement, en live, en postproduction, mais comme délai (effets temporels) destiné à créer de l'écho, du chorus, du phasing, de la réverbération, etc.

→ *DSP ; Délai*

Délai binaural. *Stéréophonie.* En anglais : **Interaural Time Difference** (**ITD**). Retard dû à la distance de séparation entre les deux oreilles. Il est en moyenne d'environ 0,6 ms pour un son venant de côté (à ± 90°) pour une personne adulte, ce qui correspond à une distance de 17 cm.

Delta sigma. *Audionumérique.* Méthode de conversion analogique/numérique appliquée en association avec un suréchantillonnage élevé. Dans le cas d'un suréchantillonnage à 64×, le temps entre deux échantillons est si faible qu'il ne peut y avoir d'écart supérieur à 1 bit. Il s'agit alors de coder non pas le signal directement, mais l'écart entre deux échantillons successifs. Cet écart est codé sur un bit par un convertisseur très simple, composé d'un échantillonneur-bloqueur et d'un comparateur. Le signal à la sortie de ce dernier, bipolaire, représente l'augmentation ou la diminution du signal d'entrée sur un bit. Le signal d'entrée peut être reconstitué par simple intégration, c'est ainsi que l'on obtient une image de l'échantillon précédent. Ce type de conversion offre une très haute qualité en repoussant la fréquence de filtrage anti-aliasing loin du spectre audio.

Dans le cas d'une conversion PCM, on procédera à la reconstitution des échantillons en 16, 18, 20 ou 24 bits, puis à la décimation des échantillons excédentaires.

Le SACD utilise des convertisseurs delta sigma fournissant un flux numérique sur un bit, qui est intégralement enregistré.

→ *Échantillonnage ; Suréchantillonnage ; Filtre antirepliement ; PCM ; Décimation ; SACD*

Démagnétisation (des têtes d'un magnétophone). *Maintenance.* La démagnétisation des têtes d'un magnétophone doit être faite régulièrement, comme l'alignement. Elle sert, comme son nom l'indique, à supprimer toute aimantation résiduelle (aimantation rémanente, apparue progressivement au fil des lectures de bandes).

Cette opération se réalise à l'aide d'un démagnétiseur, qui n'est autre qu'un morceau de fer doux entouré d'un bobinage relié au secteur alternatif. On doit allumer le démagnétiseur à bonne distance du magnétophone (1 m par exemple) et l'approcher très progressivement des têtes magnétiques, jusqu'à 1 mm de l'entrefer, puis balayer ensuite doucement la surface de la tête. On l'éloigne ensuite aussi progressivement qu'au début avant de le débrancher. Ce faisant, on aura fait parcourir à l'aimantation de la tête une infinité de cycles d'hystérésis d'amplitude décroissante jusqu'à pratiquement zéro, ce qui ramène l'aimantation rémanente à une valeur presque nulle (voir figure).

→ *Alignement*

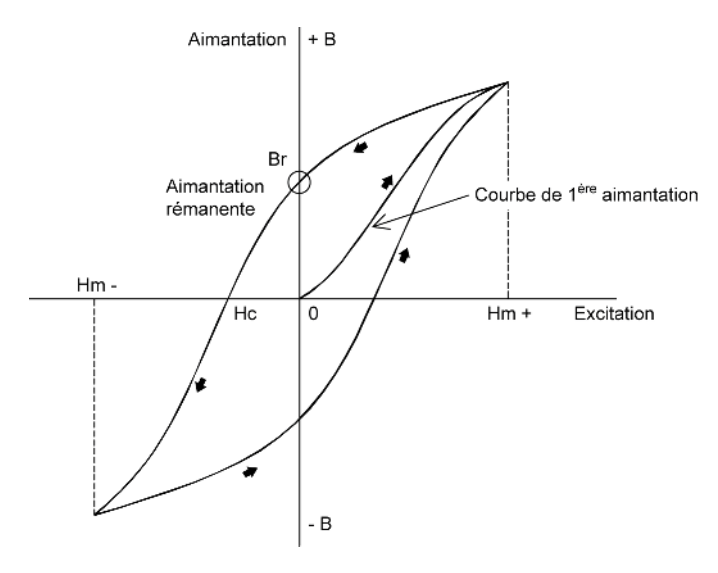
Densité. *Effets temporels.* Paramètre disponible dans un programme de réverbération numérique, correspondant au nombre et à la distribution des réflexions secondaires dans le champ diffus de la réverbération recréée.

→ *Réverbération numérique ; Réverbération*

Départ auxiliaire. Voir « Auxiliaire (départ) ».

Déphasage. *Fondamentaux.* Perte du synchronisme des signaux périodiques. Le déphasage s'exprime en degrés. Deux signaux déphasés de 180° sont en opposition de phase : un creux arrive en même temps qu'une bosse. Deux signaux décalés de 90° sont en quadrature de phase.

→ *Phase*



Démagnétisation des têtes d'un magnétophone : courbe d'hystérésis.

Depth. *Effets temporels.* Paramètre fréquemment proposé dans les effets de modulation temporelle (chorus, flanger, etc.). Il permet de doser l'intensité (la profondeur) de l'effet, en agissant sur l'intensité de la modulation du délai. Pour des valeurs de depth élevées, l'effet devient presque dissonant.

→ *Chorus ; Flanger*

Désaccentuation. *Audionumérique.* En anglais : **de-emphasis**. Opération complémentaire à la préaccentuation et qui lui est réciproque, consistant à atténuer à la lecture la plage spectrale accentuée à l'enregistrement. Le flux de données enregistrées contenant le drapeau d'accentuation (flag) détecté à la lecture, cette correction est appliquée automatiquement. L'objectif de l'opération préaccentuation/désaccentuation est de réduire le bruit de quantification.

→ *Préaccentuation ; Flag ; Quantification*

Désentrelacement. *Audionumérique.* Opération inverse de l'entrelacement et qui lui est complémentaire, réalisée après la relecture avant ou en association avec le décodage et la correction d'erreurs. Elle consiste à replacer les échantillons dans l'ordre chronologique. Grâce à l'entrelacement et au désentrelacement, les erreurs en salves (les plus courantes) se trouvent « diluées » dans le flux des données valides et peuvent être facilement corrigées comme des erreurs isolées.

→ *Entrelacement*

Destructif. *Direct to disc.* Dans une station de travail audionumérique, le mode d'enregistrement est dit destructif lorsque les nouvelles données enregistrées effacent les enregistrements précédents sans qu'il y ait une possibilité de les récupérer.

Désymétrisation. *Câbles et connectique.* Opération consistant à passer, dans les meilleures conditions, d'un signal audio symétrique à un signal asymétrique (pour passer par exemple d'un appareil professionnel à un appareil muni de connecteurs grand public). Le passage de deux conducteurs à un seul s'effectue souvent de façon perfectible, en ne conservant qu'un seul fil de la liaison symétrique ; le problème d'adaptation en niveau (souvent de + 4 dBu à – 10 dBV) doit être assuré par une atténuation de 12 dB. Idéalement, il faudrait aussi modifier l'impédance de sortie du signal. Il existe des appareils spécifiques pour cet usage utilisant le plus souvent des étages électroniques, mais aussi, pour les plus chers d'entre eux, des transformateurs audio.

→ *Symétrique ; Asymétrique*

Détimbrage. Voir « Coloration hors axe ».

Detune. *Effets temporels.* Effet de désaccord du son, provoqué par un effet de pitch shifting de faible amplitude. En mélangeant de la sorte un son et sa version très légèrement désaccordée (quelques centièmes de demi-ton), on arrive à donner l'illusion d'un doublage.

→ *Pitch shifting ; Doublage*

Deviation. Voir « Excursion ».

Dézonage. Opération visant à rendre un lecteur DVD compatible avec tous les DVD vidéo, quelle que soit leur zone géographique d'exploitation commerciale. Les lecteurs ayant subi une modification physique lors de leur dézonage perdent irrémédiablement leur garantie constructeur.

DI. Voir « Boîte de direct ».

Diagramme de Stevens. *Physiologie de l'audition.* Illustre la variation de hauteur quand le niveau sonore varie. La fréquence perçue (hauteur) diffère de la fréquence émise : un son grave semble baisser quand il augmente en intensité, et un son aigu semble monter quand il est joué plus fort. Dans un son complexe, chaque harmonique va évoluer séparément selon sa fréquence et son niveau en posant des problèmes d'accord.

→ *Hauteur*

Diagramme polaire (du haut-parleur). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Technique d'illustration de la directivité des

enceintes. Le niveau sonore relatif d'une enceinte est représenté, pour différentes fréquences, dans toutes les directions horizontales.

→ *Directivité (des enceintes)*

Diagramme polaire (du microphone). *Microphonie.* En anglais : **polar pattern**. Fournie par le constructeur, cette représentation graphique exprime la directivité d'un microphone (voir figure).

Le diagramme polaire met en évidence le niveau de sortie (tension) du transducteur, selon différents angles d'incidence de la source sonore et pour différentes fréquences. (Quelle que soit la directivité du microphone, l'axe 0° sur le diagramme polaire représente la sensibilité maximale du transducteur, c'est son niveau de référence.)

La lecture du diagramme polaire donne le renseignement suivant : pour telle fréquence, à tel degré, correspond tel niveau de sortie.

→ *Directivité (du microphone) ; Fréquence ; Transducteur*

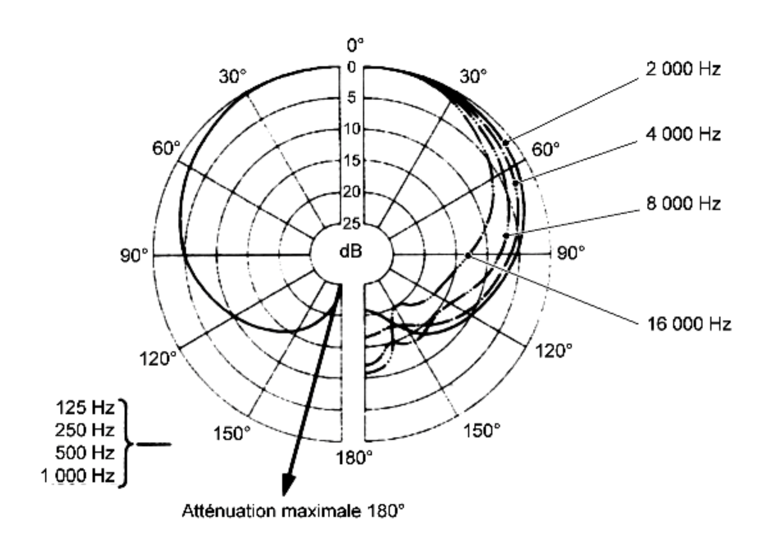
Diamant. *Vinyle.* Partie de la tête de lecture phonographique en contact avec le disque. L'utilisation du diamant au lieu du saphir permet la taille de profils sphériques ou elliptiques favorables à une lecture de qualité. La longévité de la tête est aussi augmentée.

→ *Tête de lecture*

Diaphonie acoustique. 1. *Stéréophonie*. Phénomène naturel ayant pour effet de réduire la perception de l'effet stéréophonique. La diaphonie acoustique est due à l'addition du son direct des haut-parleurs et des ondes de contournement.

Lors d'une écoute entre deux haut-parleurs (reproduction transaurale), chaque oreille perçoit chaque enceinte, mais subit également l'incidence additionnée des deux ondes de contournement. Celles-ci sont en revanche perçues avec un peu moins de niveau que le signal direct et une altération spectrale due à l'effet d'obstacle engendré par la tête.

La diaphonie acoustique n'existe pas si l'écoute est faite au casque, car les oreilles



Exemple de **diagramme polaire** d'un microphone pour différentes fréquences.

étant isolées l'une de l'autre, elles ne reçoivent que le son direct des écouteurs.

➙ *Onde de contournement*

2. *Séance d'enregistrement*. Également appelé **repisse** dans le jargon des musiciens et des ingénieurs du son. Le terme désigne un signal acoustique parasite, provenant d'un autre instrument que l'instrument « cible » capté par un microphone. Dans le cas présent, la diaphonie est un couplage parasite entre les micros tel qu'une faible portion du son d'un instrument se retrouve dans le micro de l'autre.

Ce phénomène peut être à éviter (prise de son mate, de proximité), ou au contraire, s'il est bien maîtrisé et si l'acoustique du local s'y prête, il peut conférer une belle ampleur naturelle, un côté live au son global (chaque micro d'instrument capte un peu de l'ambiance de la salle sans pour autant créer de confusion avec les autres micros).

➙ *Interpiste*

Diaphonie électrique. 1. *Électronique*. Exprime la perturbation que subit le canal gauche d'un appareil stéréophonique par un signal présent sur le canal droit, et inversement. Ce peut être également un couplage parasite entre voies de console, filtre actif, canaux d'amplificateurs… tel qu'une faible portion du signal d'une voie se retrouve dans une autre. Dans ce cas présent on parle de diaphonie électrique et se mesure en décibels. Une trop forte diaphonie réduit la largeur stéréophonique par mélange partiel des canaux. Le signal parasite est souvent capté par capacité entre deux fils, il est donc principalement aigu.

Sur votre chaîne, débranchez l'arrivée gauche de votre lecteur CD, débranchez l'enceinte de droite et mettez du volume. Vous ne devriez avoir aucun signal, ce que vous entendez néanmoins est la diaphonie.

2. *Magnétophones analogiques*. Interférence parasite entre les signaux enregistrés sur deux pistes adjacentes, se traduisant par un léger passage de signal d'une piste à l'autre, parfaitement audible. Ménager un interpiste suffisamment large permet d'atténuer cet effet.

Diaphragme. Voir « Membrane (du microphone) ».

DI box. Voir « Boîte de direct ».

DI box (Direct Injection box). Voir « Boîte de direct ».

Diélectrique. *Électronique.* Matériau isolant possédant une permittivité relative, appelée aussi constante diélectrique, utilisée dans le calcul de capacité des condensateurs.

Permittivité ε_r relative de quelques isolants.

Air sec	~ 1
Téflon	~ 2
Papier	~ 4
Mica	~ 7

La rigidité diélectrique (en $V \cdot m^{-1}$ ou $kV \cdot cm^{-1}$) est la valeur du champ électrique au-delà de laquelle un isolant peut être perforé (arc électrique).

Différence de potentiel (DDP). *Électronique.* Également appelée **tension**. La différence de potentiel entre deux points, deux bornes, ou deux conducteurs électriques correspond à la tension, mesurable au voltmètre, qui existe entre ces deux points. Elle s'exprime en volts (V).

➙ *Tension*

Diffraction. *Acoustique.* Phénomène de déviation de la direction de propagation d'une onde sonore quand celle-ci rencontre un obstacle de dimensions égales ou inférieures au quart de sa longueur d'onde. Dans ces conditions (longueur d'onde égale ou supérieure à 4 fois la taille de l'obstacle), les changements de direction de propagation ne suivent plus la loi angle d'incidence = angle de réflexion. Les limites de l'obstacle se comportent alors comme des sources

virtuelles, qui émettent vers la zone d'ombre définie par l'obstacle.

→ *Propagation ; Longueur d'onde*

Diffuseur. *Acoustique.* Catégorie de réflecteur dont le but est de renvoyer l'énergie sonore dans des directions multiples. La taille d'un diffuseur conditionne son domaine d'action en fréquence : elle doit être suffisante pour que le diffuseur agisse comme un obstacle dans le champ sonore, aux fréquences que l'on souhaite traiter. En ce qui concerne le comportement spatial, à savoir la manière dont le diffuseur réfléchit l'onde sonore incidente, c'est la géométrie du dispositif qui est déterminante.

En pratique, les diffuseurs évitent la présence de réflexions se propageant dans une direction unique (appelées réflexions spéculaires) telles qu'il s'en produit quand une onde sonore atteint une surface lisse et réfléchissante. Cette modification de la distribution spatiale de l'énergie réfléchie aboutit dans l'idéal à une amélioration significative de l'homogénéité du champ sonore réfléchi. Les usages courants des diffuseurs concernent aussi bien le traitement des cabines de mixage (partie arrière) et des studios de prise de son que l'acoustique des grandes salles.

→ *Fréquence ; Réflexion*

Diffuseur quadratique. Voir « QRD ».

Diffusion. *Effets temporels.* Paramètre disponible notamment dans les réverbérations numériques, définissant la vitesse à laquelle surviennent et s'accumulent les réflexions tardives, en fonction de la complexité des surfaces sur lesquelles elles se réfléchissent comme dans la réalité acoustique.

→ *Réverbération numérique*

Diffusion (système de). *Sonorisation.* Également appelé **système de sonorisation**. Se dit du système destiné à couvrir la plus grande partie de la salle ou de l'auditoire. Il est basé sur des enceintes compactes multivoies complétées de caissons de grave ou sur un ensemble d'enceintes modulaires (caisson sub-bass, caissons bas et haut médiums et chambre de compression) ou d'un système line array complété de caissons de grave. Un système de diffusion peut être disposé en cadre de la scène, sur des ailes de son, empilé en stack ou suspendu en cluster.

→ *Cadre de scène ; Aile de son ; Stack (d'enceintes) ; Cluster ; Line array*

Digital black. *Audionumérique.* Silence numérique. Nom donné à un message audionumérique dont tous les bits audio sont à 0, ce qui représente un véritable silence audionumérique. Il ne faut pas confondre ce message avec le signal sortant d'un convertisseur analogique/numérique (CAN) non sollicité en entrée. Dans ce cas, le silence ainsi obtenu est loin d'être parfait puisqu'il correspond au bruit de fond (bruit de quantification) du CAN. Un véritable silence audionumérique ne peut être obtenu qu'informatiquement.

L'expression digital black remonte à l'époque où les enregistrements audionumériques étaient effectués sur des magnétoscopes par le biais de codeurs PCM 1610/1630 sur bande 3/4″ U-matic ou PCM-F1 sur bande Bétamax, par exemple. Dans ce type d'enregistrement dit pseudo vidéo, les bits 0 correspondent à une tension de 0 V, et se traduisent par des pixels noirs dans le signal pseudo vidéo enregistré, d'où l'expression digital black.

→ *Convertisseur analogique/numérique ; Bruit de quantification*

Digital dither. *Audionumérique.* Bruit de dithering ajouté au signal audionumériquement, lors de la réduction en longueur des mots de résolution (troncature), afin de réduire les effets dus à l'augmentation du bruit de quantification.

→ *Dither ; Résolution ; Troncature*

Dim. *Consoles.* Touche située sur la section d'écoute de la console, activant un atténuateur (généralement fixe de – 20 dB, parfois réglable) placé sur la sortie destinée aux

écoutes de la cabine. Elle permet de réduire temporairement le niveau sonore régnant dans la cabine, pour répondre à un appel téléphonique par exemple, sans toucher au potentiomètre de réglage de niveau d'écoute lui-même. Il suffit d'appuyer de nouveau sur la touche dim pour retrouver inchangé le niveau d'écoute cabine antérieur.

Le dim s'active automatiquement lorsqu'on utilise le micro d'ordre, afin d'éviter tout larsen entre les signaux micro provenant du studio, reproduits sur les enceintes de la cabine et leur réinjection dans le micro d'ordre.

À ne pas confondre avec le pad, terme désignant lui aussi un atténuateur, mais placé sur une entrée micro ou sur une entrée ligne de console.

→ *Entrée micro ; Entrée ligne*

Dimension acoustique. *Acoustique.* Volume d'un local considéré par rapport à son comportement acoustique. Le concept de dimension acoustique, propre au domaine de l'acoustique architecturale, est lié au fait que le volume d'un local détermine en grande partie son comportement. Dans un local de volume moyen, il existe une zone fréquentielle de transition (F_l) en dessous de laquelle on est confronté aux modes de pièce, tandis qu'au-dessus, il existe un champ sonore réverbéré de distribution statistique homogène. Aux fréquences inférieures à F_l, le local est dit acoustiquement petit. Au-dessus, il est acoustiquement grand.

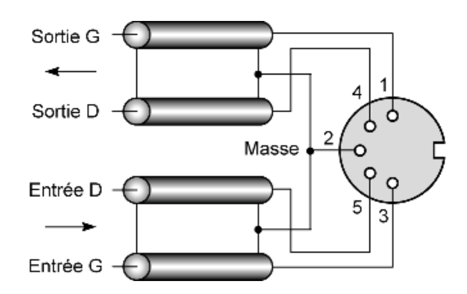
$$F_l = K\sqrt{\frac{\mathrm{TR60}}{V}}$$

avec $K = 2\,000$ et V en m^3.

Dans un local acoustiquement grand, avec une source sonore de puissance connue, il est possible de déterminer le taux d'absorption total en mesurant la pression acoustique moyenne dans tout le local. On utilise ensuite la formule de Sabine pour calculer le temps de réverbération. Dans un petit local, cette hypothèse ne se vérifie plus : une large part du spectre intéressant se situe dans une plage de fréquences où les modes de la pièce peuvent être isolés au lieu de se recouvrir. Dans ce cas le microphone, au lieu de recueillir un champ sonore aléatoire, capte la fonction de transfert de la pièce. On ne peut donc prétendre alors à une mesure valide du temps de réverbération.

→ *Mode ; Source sonore ; Absorption ; TR60 ; Pression acoustique ; Sabine ; Réverbération ; Spectre ; Fréquence*

DIN (Deutsches Institut für Normung). **1**. *Câbles et connectique.* Connecteur d'un diamètre de 13,2 mm, abritant de 3 à 8 broches disposées en cercle, selon un angle de 180 à 270°. La plus utilisée aujourd'hui est la version 5 broches, 180°. Limitée dans les années 1960 à la Hi-Fi européenne, puis détrônée par le connecteur RCA, elle constitue le connecteur standard des liaisons MIDI. Elle constituait le connecteur original pour les claviers de PC chez IBM.



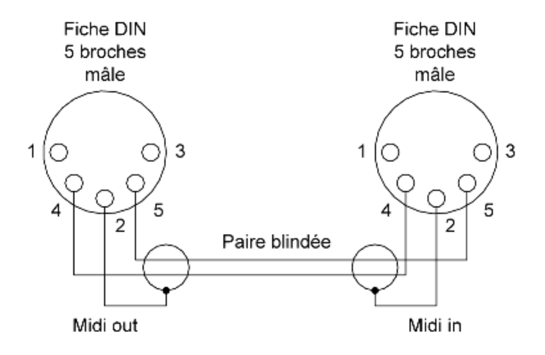
Connecteur audio **DIN** 5 broches.

2. *MIDI.* Format de connecteur d'entrée/sortie mono (3 points) ou stéréo (5 points) utilisé en audio grand public par les constructeurs européens dans les années 1960 et 1970. Progressivement remplacé par les connecteurs de type RCA, il est adopté comme format pour les liaisons MIDI au début des années 1980. Les appareils MIDI possèdent systématiquement des embases femelles, seuls les cordons disposant de fiches mâles. Il est

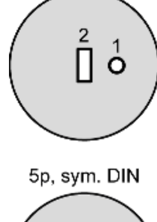
déconseillé de dépasser 10 m de longueur de câble.

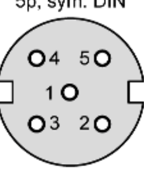
→ *RCA*

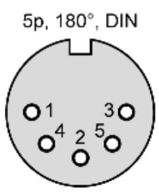
3. *Câbles et connectique*. DIN (HP). Connecteur utilisé dans les années 1960, en Europe, pour le raccordement d'enceintes acoustiques à un amplificateur. Ce connecteur comportait une broche plate (–) et une autre circulaire (+), pour éviter tout mauvais branchement. Il n'est plus utilisé aujourd'hui.



Liaison **DIN** MIDI.





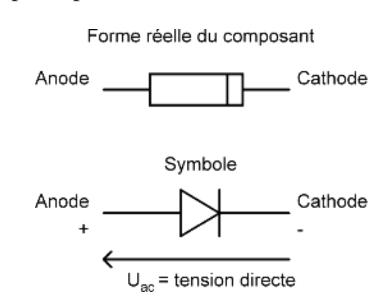


Trois types de connecteurs **DIN** (HP).

DIN 45406 (PPM). *Indicateurs de niveaux.* Norme définissant un type d'indicateur de niveau dont les caractéristiques sont celle d'un crête-mètre.

→ *Crête-mètre*

Diode. *Électronique.* Semi-conducteur dont la principale caractéristique est de ne laisser passer le courant que dans un sens. Si le potentiel de l'anode dépasse de 0,7 V (minimum) le potentiel de la cathode, la diode conduit et un courant circule de l'anode vers la cathode. Dans le cas contraire, la diode est bloquée et le courant ne passe pas.



Forme et symbole de la **diode**.

Diode de redressement. Les diodes de redressement classiques sont toutes au silicium. Elles sont capables de supporter des courants importants de plusieurs dizaines d'ampères, et des tensions inverses élevées de plusieurs milliers de volts. La tension de mise en conduction est de 0,7 V, mais la tension aux bornes de la diode augmente légèrement en fonction de l'intensité qui la traverse (de 1 à 1,5 V suivant les modèles). Les diodes de redressement sont idéales pour redresser le courant dans des alimentations classiques à transformateur, mais ne peuvent être utilisées pour des courants alternatifs HF (cas des alimentations à découpage).

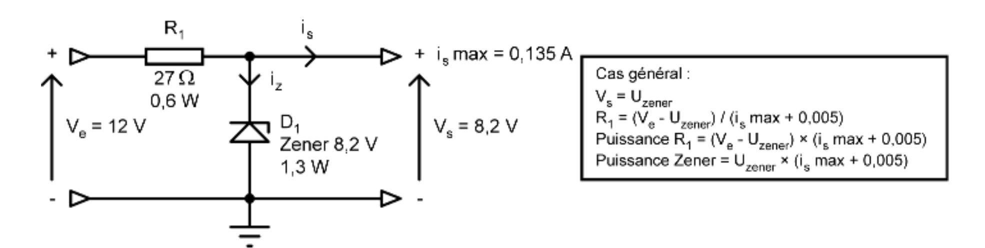
Diode Schottky. La diode Schottky n'est pas constituée comme les diodes classiques, ce qui lui confère des propriétés sensiblement différentes. C'est une diode de redressement de puissance adaptée pour les hautes fréquences, mais qui ne supporte pas les tensions inverses trop élevées (de 20 à 100 V suivant les modèles). La tension de mise en conduction est de 0,3 V, mais la tension aux bornes de la diode augmente légèrement en fonction de l'intensité qui la traverse (de 0,5 à 0,9 V suivant les modèles).

Diode signal. La diode signal est une diode adaptée au redressement de signaux de fréquences élevées, dans les applications de faible puissance.

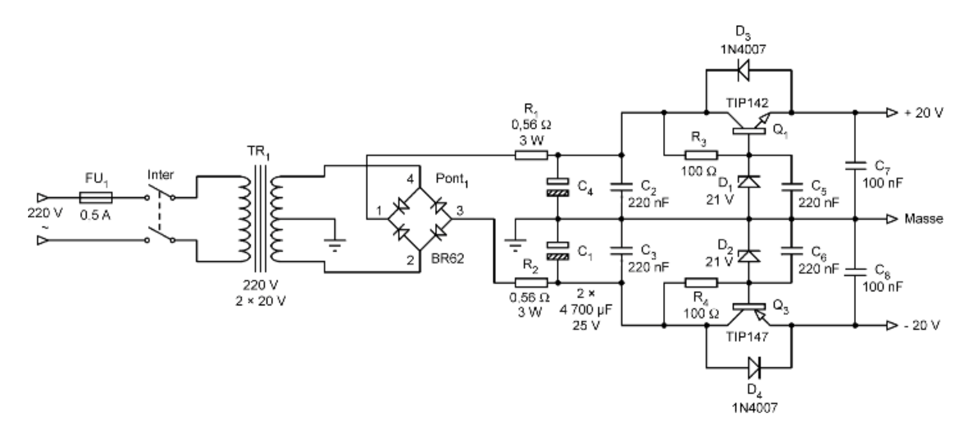
Diode Zener. La diode Zener est une diode qui peut laisser passer le courant dans les deux sens. Elle est caractérisée par une puissance maximale admissible et par sa tension de Zener V_Z. Dans le sens direct, elle se comporte comme une diode classique, mais lorsqu'on la polarise en inverse, il faut que le potentiel de cathode dépasse de V_Z (minimum) le potentiel d'anode pour que la diode entre en conduction. La diode maintient alors la tension V_Z à ses bornes quel que soit le courant « inverse » qui la traverse. On peut voir respectivement sur les figures une alimentation simple créée à l'aide d'une diode Zener, et une alimentation de puissance symétrique stabilisée par des diodes Zener.

→ *Courant ; Anode ; Cathode ; Tension ; Transformateur*

Diode électroluminescente (Del). *Électronique.* En anglais : **Led** (**Light Emiting Diod**). Diode qui a la particularité d'émet-



Diode Zener : alimentation 8,2 V 0,135 A.



Diode Zener : alimentation symétrique ± 20 V.

tre un rayonnement lumineux lorsqu'elle est traversée par un courant. On trouve des Del de toutes les couleurs, et même des Del pouvant prendre plusieurs couleurs (elles ont alors de 2 à 6 pattes). Les Del supportent très mal les tensions inverses supérieures à 10 V et sont très sensibles aux chocs. Comme toutes les diodes, elles ont un sens de branchement qu'il faut respecter : la patte la plus longue est l'anode et doit être reliée au potentiel le plus élevé. Si les pattes ont été coupées, un petit méplat à la base du boîtier plastique permet de repérer la cathode (–).

En fonctionnement normal, la tension aux bornes de la diode doit être comprise entre 1,7 V et 2 V (en fonction de la couleur de la Del) pour un courant I_d la traversant de 20 mA (cas d'une Del 5 mm), 10 mA (pour une Del 3 mm) ou 3 mA pour une Del 5 mm à faible consommation. On trouve également des diodes à très haute luminosité, elles s'alimentent en 3,6 V et consomment entre 20 et 30 mA.

Il ne faut dont jamais brancher une Del sur une pile (V_alim) sans résistance R de limitation de courant. La formule suivante permet de calculer R très facilement :

$$R = \frac{V_\mathrm{alim} - V_d}{I_d}$$

avec V_d en V, I_d en A et R en **Ω**. Comme nous l'avons souligné précédemment, V_d (tension directe aux bornes de la diode) varie selon les modèles de Del ($1{,}7\ \mathrm{V} < V_\mathrm{d} < 3{,}6\ \mathrm{V}$).

→ *Courant ; Tension ; Anode ; Cathode ; Résistance*

Diplacousie. *Physiologie de l'audition.* Distorsion de la sensation de hauteur. La fréquence perçue est différente de la fréquence émise. La diplacousie peut affecter différemment chaque oreille. Dans les cas extrêmes, l'oreille gauche entend un Si et l'oreille droite entend un Do dièse quand on joue un Do.

→ *Hauteur*

Dirac. Impulsion extrêmement courte, d'énergie finie, de densité concentrée en un point unique, régie par l'équation :

$$Z_c = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

La Dirac tire son nom de son inventeur, le physicien britannique Paul Dirac. Elle intervient dans nombre de phénomènes quantiques. Une application audio se trouve dans les réponses impulsionnelles, notamment pour une utilisation dans une réverbération à convolution.

→ *Réverbération à convolution*

Direct (ou son direct). *Postproduction et postsynchronisation.* Son (dialogues et bruits) enregistré lors du tournage d'un film.

Directivité. 1. *Acoustique*. Propriété relative à la répartition spatiale de l'énergie rayonnée par une source acoustique.

→ *Facteur de directivité ; Source sonore*

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. Faculté des haut-parleurs à rayonner dans un angle défini de l'espace. Les haut-parleurs électrostatiques, à ruban, à pavillon ont tendance à devenir directionnels quand la fréquence augmente. Les haut-parleurs à dôme conservent une plus grande couverture spatiale. Dans certains cas, la directivité n'est pas néfaste, car si elle défavorise l'écoute hors de l'axe, elle évite de trop exciter la réverbération des locaux.

Bien que chaque haut-parleur possède ses propres caractéristiques de directionnalité, quelques règles générales s'appliquent à tous les modèles. Sur le strict plan acoustique, les basses fréquences ont tendance à être omnidirectionnelles, alors que les hautes fréquences sont généralement unidirectionnelles (elles se dispersent en ligne droite devant le haut-parleur, au lieu de se propager de manière sphérique comme le font les

basses fréquences). La plupart des haut-parleurs de moyennes et hautes fréquences sont directionnels, tandis que les haut-parleurs de basses fréquences sont principalement omnidirectionnels.

Pour calculer les caractéristiques directionnelles d'une source acoustique, la méthode la plus répandue est le diagramme polaire, qui consiste en une mesure du niveau de la pression acoustique relevé sur 360° autour de cette source. Dès que le niveau baisse de 6 dB, on stoppe la mesure et on détermine les angles de couverture.

La directivité des enceintes s'exprime par l'angle de couverture horizontale (*H*°) et verticale (*V*°), par exemple *H* 90° × *V* 45° à – 6 dB. Une couverture convenable de la zone où se situent les auditeurs est la condition première de tout système de diffusion. Les termes comme facteur de directivité *Q* et indice de directivité ID caractérisent les propriétés de directivité des transducteurs avec les pavillons et enceintes qui leur sont associés.

Cependant, un diagramme polaire ne montre les caractéristiques directionnelles que pour un seul plan. Une cartographie plus complète des caractéristiques de directivité dans les trois dimensions se révèle nécessaire dans de nombreux cas qui couvre l'intégralité de la sphère centrée sur la source.

Le système de coordonnées normalisées est utilisé pour la mesure des caractéristiques de directivité spatiale d'un haut-parleur. Les lignes de longitude sont équidistantes de 10° et les mesures sont effectuées à intervalles de 10° à chaque intersection de longitude. L'un des avantages de cette méthode est de permettre d'obtenir des résultats de mesure le long de l'axe principal du haut-parleur où l'énergie sonore est la plus concentrée.

→ *Haut-parleur électrostatique ; Haut-parleur à ruban ; Pavillon ; Dôme ; Facteur de directivité ; Indice de directivité (des enceintes)*

3. *Microphonie*. Indication fournie par le constructeur, qui exprime le niveau de sortie (tension) du microphone en fonction de l'angle d'incidence (ϕ) de la source sonore. La directivité du microphone est mise en évidence par un diagramme polaire.

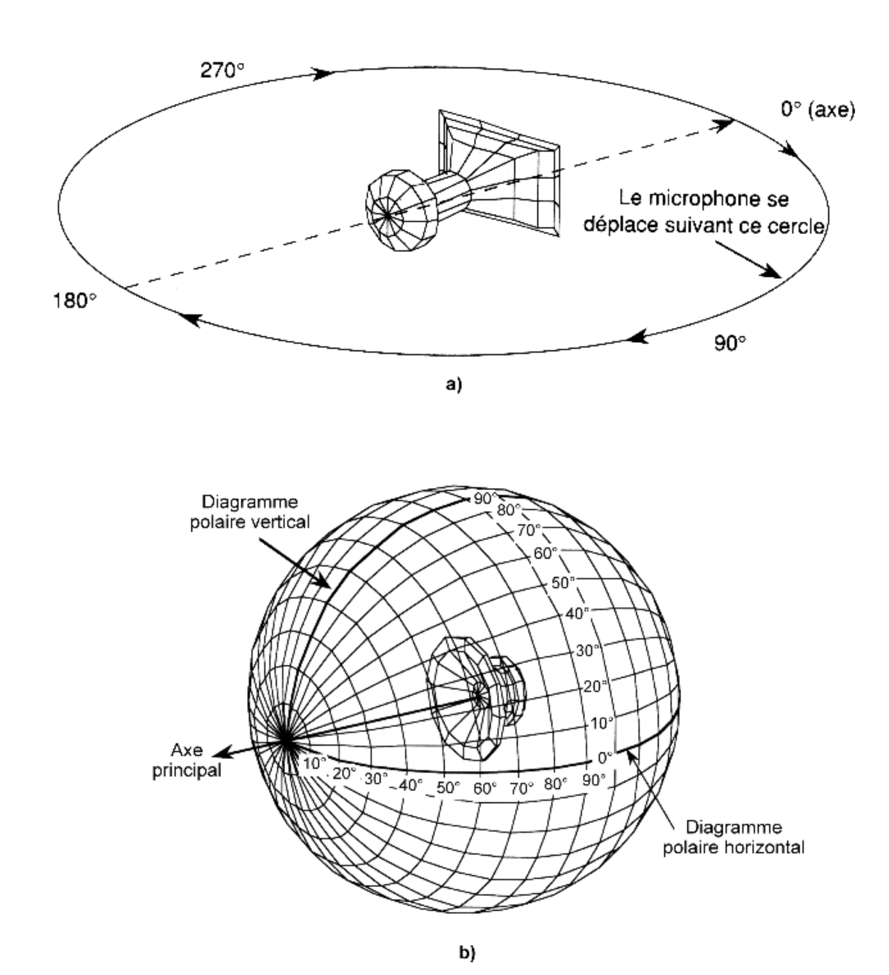
Afin d'effectuer les mesures de directivité, le microphone testé est placé dans une chambre anéchoïque. Différentes fréquences normalisées peuvent être choisies pour le test (1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16 kHz, 500 Hz, 250 Hz, 125 Hz). Elles sont produites par un générateur de BF et diffusées par un haut-parleur. La pression acoustique de référence que le microphone subit selon les différents axes est de 1 Pa (soit 94 dB SPL) par exemple pour une impédance de charge normalisée de 1 kΩ (IEC 60268).

Autour d'un cercle de 1 m de diamètre dont le microphone constitue le centre, l'opérateur déplace le haut-parleur et le repositionne tous les 5° par exemple. Chaque nouvel emplacement du haut-parleur donne lieu à une nouvelle mesure pour telle fréquence. L'objectif est d'obtenir les données (niveaux de sortie) de l'incidence de la source sonore, comprise entre 0 et 180° ramenée à 360°, car on considère que le système est symétrique. À l'issue du test, les résultats sont reliés sous la forme d'un graphique appelé diagramme polaire.

L'ensemble des résultats fournit un diagramme polaire, dont la lecture donne le renseignement suivant : pour telle fréquence, à tel degré, correspond tel niveau de sortie.

Pour s'assurer du résultat, un second microphone, dont les caractéristiques sont certifiées (microphone étalon), vient confirmer les différentes mesures. (Quelle que soit la directivité du microphone, l'axe 0° sur le diagramme polaire représente la sensibilité maximale du transducteur, c'est son niveau de référence.)

→ *Diagramme polaire (du microphone) ; Chambre anéchoïque ; Fréquence*



Directivité des enceintes : **(a)** mesure des caractéristiques de directivité d'un pavillon dans un seul plan ; **(b)** mesure des caractéristiques de directivité spatiale d'un haut-parleur.

Directivité (facteur de). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelé **facteur *Q***. Valeur qui caractérise l'indice de directivité d'un haut-parleur. Pour une enceinte omnidirectionnelle (qui rayonne de façon égale en haut, en bas, à droite, à gauche, devant et derrière), $Q = 1$. Pour cette même enceinte posée sur un sol (qui rayonne dans un demi-espace), $Q = 2$. Pour cette enceinte posée au sol contre un mur (qui rayonne dans un quart d'espace), $Q = 4$. Pour cette enceinte posée dans un coin entre deux murs et au sol (qui rayonne dans un huitième d'espace), $Q = 8$.

Le facteur de directivité Q est le rapport de l'accroissement de l'intensité acoustique obtenue dans l'axe d'une enceinte directive et de celle qu'elle fournirait si elle rayonnait de façon omnidirectionnelle. Si les angles d'ouverture horizontale ($H°$) et verticale

($V°$) de l'enceinte sont connus, le facteur Q géométrique peut être calculé à l'aide de la formule suivante :

$$Q = \frac{180°}{\mathrm{Arcs}in\frac{\sin H°}{2}\sin\frac{V°}{2}}$$

Le facteur Q sert à évaluer les distances critiques et la transformation d'une puissance en niveau sonore. Plus une enceinte dispose d'un facteur Q élevé, plus l'énergie qu'elle délivre est concentrée dans un espace restreint. L'utilisation d'une enceinte directive permet d'augmenter l'intensité du son direct vers l'auditeur et d'améliorer l'intelligibilité du message sonore. Pour une enceinte de rayonnement standard 90° horizontal et 45° vertical, $Q = 16$.

→ *Indice de directivité (des enceintes) ; Enceinte omnidirectionnelle ; Distance critique*

Direct out. *Consoles.* Sortie directe. Ce connecteur permet de récupérer le signal de la voie, généralement après fader, donc préamplifié mais sans correction, pour un enregistrement multipiste. Les sorties directes sont utiles si la console ne possède qu'un nombre réduit de bus de groupe (ou d'enregistrement).

→ *Fader ; Bus de groupe*

Direct to disc. *Audionumérique.* Procédé d'enregistrement utilisant les supports et les outils informatiques (disques durs, disques magnéto-optiques, mémoires flash…). Amorcée dans les années 1980, cette technologie a évolué au rythme des innovations de l'informatique, et principalement de l'augmentation des capacités de stockage des supports disques. Le passage symbolique à une capacité dépassant le gigaoctet fut déterminant dans les choix des ingénieurs du son. L'immense avantage du support disque sur les bandes magnétiques est l'accès quasi immédiat à toutes les données audio, contrairement à la bande qui nécessite de fastidieux rembobinages. Cet accès permet le montage dit virtuel avec la même facilité qu'un traitement de texte et sa fonction essentielle du copier-coller. Le prix des machines suit assez précisément celui des composants informatiques (disque, processeur, RAM, flash memory…).

On peut distinguer trois types de système direct to disc :

– les systèmes dédiés. Ce sont des stations de travail qui, bien que faisant appel à la technologie informatique (disque dur, RAM, SCSI, écran et carte graphique, clavier et parfois souris), ne ressemblent pas à des ordinateurs et sont complètement destinées à l'enregistrement, au montage et au traitement audio ;
– les systèmes hébergés par ordinateur. Il s'agit d'une ou de plusieurs cartes DSP installées dans un ordinateur auquel sont confiés la gestion des fichiers, l'interface graphique, le clavier et la souris. L'enregistrement, le montage et les traitements audio sont assurés par la carte DSP. Une chaîne SCSI est souvent présente pour le stockage des fichiers audio ;
– les systèmes natifs se composent d'un simple logiciel et d'une interface audio. Les calculs et les traitements sont assurés par le processeur et la RAM de l'ordinateur, qui doivent être choisis et configurés en conséquence.

Les systèmes direct to disc évoluent au rythme des optimisations du rapport prix/performance de l'informatique et sont au premier plan dans tous les domaines de l'audio (musique, radio, télévision, cinéma, multimédia…). La tendance actuelle est le développement de stations qui intègrent les fonctions de mixage et de masterisation, par l'usage d'une surface de contrôle pouvant remplacer la console de mixage. Notons que la plupart des consoles de mixage numériques ont une fonction remote (télécommande qui permet de piloter la plupart des stations direct to disc par une liaison MIDI ou USB).

→ *DSP ; Système natif ; MIDI ; USB*

Disc at once. *Audionumérique.* Littéralement, piste une à une. Procédé de gravure de disque (CD, DVD…) dans lequel le laser grave toutes les pistes ou tous les fichiers sans interruption. Les espaces entre les pistes peuvent être ajustés ou même annulés. À la fin de la gravure, le disque est finalisé et aucune piste ne pourra être ajoutée. Ce type de gravure s'effectue donc à partir d'un disque vierge.

Disc-jockey. *Dee-jaying.* Également appelé **dee-jay** (DJ). Littéralement, conducteur de disque (l'appellation vient des États-Unis où un conducteur de machine est appelé un jockey). Apparu dans les années 1930 aux États-Unis, ce terme désigne la personne chargée de diffuser de la musique amplifiée depuis divers supports (magnétophone, tourne-disque, lecteur de disque compact, disque dur d'ordinateur…) dans les discothèques (ou night-clubs). À l'origine, les « conducteurs de disque » diffusent et commentent de la musique enregistrée – et non jouée en direct comme c'était la règle jusque dans les années 1950 – sur les radios nord-américaines.

Certains de ces DJ radio ont marqué l'histoire de la musique tel Alan Freed (1922-1965), animateur radio qui animait le programme Moondog's rock'n'roll Party sur la station WJW de New York à partir de 1951. On lui attribue la récupération du terme rock'n'roll de l'argot noir américain pour nommer cette « musique du diable » émergente, à l'époque jugée vulgaire et sans avenir. Plus proche de nous, on trouve Gilles Peterson et son Worldwide Radio Show sur BBC Radio 1, programme diffusé sur une vingtaine de stations à travers le monde.

Le premier night-club (le Whiskey A Go-Go) apparaît en 1947 à Paris. En quelques années, en Europe et aux États-Unis s'ouvrent des discos. Comme en radio, les DJ y diffusent de la musique enregistrée. C'est ce qui détermine l'appellation discothèque ou disco : il s'agit d'un lieu où le divertissement présenté est un enregistrement discographique plutôt qu'un groupe de musiciens sur scène, à l'inverse du bal populaire, de la guinguette ou encore du concert.

Parallèlement au rock'n'roll et dès 1954, le sound system apparaît en Jamaïque. Il se développe dans les dance halls (salles de danse) de Kingston et réunit des milliers de personnes chaque soir qui dansent sur le rhythm'n'blues américain. Trois idées sont à la base du sound system. La première idée est d'humaniser et de prendre le rôle assumé jusque-là par les juke-box (machines de diffusion sonore proposant une sorte de disque à la demande payant en libre-service, mis en place par les fabricants de matériels électriques dans les lieux publics). La deuxième est d'organiser des clashs, véritables compétitions entre deux sound systems, le but étant de faire la meilleure performance et de prendre dans la danse le maximum de personnes présentes. La troisième est de diffuser pour la première fois des productions locales, enregistrées par des Jamaïquains pour des Jamaïquains. L'apparition du ska, du rock steady et du reggae découle de cette production, qui explosera dans les années 1970 en Angleterre avec les punky reggae partys, qui réunissent la jeunesse populaire d'origine antillaise et britannique.

Dans un sound system, celui qui diffuse les disques se nomme MC (master of ceremony ou maître de cérémonie). Il s'occupe aussi de l'animation micro et se crée alors une identité jamaïquaine (talk over, toast, rap ou chat). Il travaille avec celui qui choisit les disques, le selecter. Le DJ est surtout plébiscité par ses fans, les clients de la discothèque jusqu'au milieu des années 1970, période à partir de laquelle le métier est de plus en plus pratiqué en dehors des clubs : sound systems jamaïquain, block partys new-yorkais (scratch), discos mobiles…

À partir de 1974 et durant quatre ans, l'engouement pour le disco fait que les productions phonographiques destinées aux pistes de danse sont à leur apogée. Les DJ deviennent alors des personnages incontournables tel Larry Levan (1954-1992), DJ du Paradise Garage de New York, qui devient aussi populaire que les Beatles dans certains pays comme le Japon.

Au même moment, le hip-hop émergent voit ses DJ devenir les fers de lance de ce mouvement culturel initié dans le ghetto du Bronx à New York. Le côté progressiste des techniques employées et les performances obtenues en font les héros d'une nouvelle ère pour une discipline naissante : le scratch (rayure en français) ou la manipulation des sons via les platines tourne-disques. À l'instar de Kool DJ Herc ou Grandmaster Flash, les DJ voient leur rôle évoluer avec le scratch, de simple diffuseur de musique à musicien des platines. Les DJ hip-hop se trouvent un nom pour ce nouveau métier : le turntablism, pratiqué par le turntablist. En travaillant la répétition des ponts (breaks) et les effets sonores à l'aide du cross fader et d'allers-retours sur les disques jusqu'à atteindre la jonglerie des rythmes (beat juggling), le turntablism trouve une place à part entière dans le monde de la musique (scratch).

Le scratch se dévoile au grand public international en 1983 grâce au pianiste de jazz Herbie Hancock qui fait appel au scratcher Grandmixer DST sur son morceau *Rock it*.

À partir des années 1990, le DJ, déjà bien présent dans le monde musical via les clubs américains ou du nord de l'Europe, devient le fer de lance des musiques électroniques. Également personnage central des rave-partys, ces fêtes « hors les murs » souvent organisées en pleine campagne ou dans des endroits inattendus, il s'impose depuis l'île d'Ibiza en Espagne où se retrouvent les touristes lors de grands-messes house et techno. Il devient incontournable en composant des œuvres originales à succès et en produisant des artistes mainstream (de variété) tels Madonna en 1990 et son titre *Vogue*. Produit et arrangé par Shep Pettibone, DJ dans les années 1980, ce titre surprend le milieu de la chanson grand public avec un instrumental aux sons électroniques.

La vague s'intensifie et le DJ producteur, associé aux maisons de disques, développe toute une image autour de sa musique, de son côté novateur, progressiste, moderne. Il devient un musicien à part entière, capable de créer pour les pistes de danse du monde entier, ainsi que pour des interprètes en quête de nouvelles sonorités. L'imaginaire autour de sa musique se développe via les médias classiques et Internet. La renommée pousse certains DJ producteurs à créer leur propre label, ce qui leur donne de l'indépendance dans leurs choix artistiques.

Disque master. Voir « Acétate ».

Disque noir. Voir « Disque vinyle ».

Disque vinyle. *Vinyle.* Également appelé **microsillon** ou **disque noir**. Les disques vinyles sont fabriqués en acétochlorure de vinyle associé à des colorants et stabilisants ; ils sont la forme la plus répandue de la reproduction sonore analogique.

L'avènement du numérique et du CD audio en 1980 n'a pas complètement éclipsé le vinyle, qui reste toujours supérieur dans le domaine de la fluidité de la reproduction, du détail des aigus, du naturel des voix. En 2003, au salon High End de Francfort (l'un des plus sophistiqués au monde), la majorité des stands très haut de gamme préféraient faire des démonstrations sur vinyle pour mettre en valeur leur matériel. En 2006, les constructeurs continuent à produire des platines tourne-disque, des bras de lecture et des cellules, et la fabrication des disques ne s'est jamais arrêtée.

Trois formats subsistent :

– le 30 cm 33 tr · min^{-1} contenant de 18 à 35 min par face ;

– le 17 cm 45 tr · min^{-1} qui dure entre 3 et 5 min par face ;
– le maxi 45 tours à usage des DJ, qui contient 5 min de musique à très fort niveau sur un 30 cm tournant à 45 tr · min^{-1}.

La dynamique maximale est de l'ordre de 50 dB, la bande passante dépend de la vitesse de rotation et de la position sur le disque. Au début d'un 30 cm, la vitesse est de 48 cm · s^{-1}, ce qui autorise une bande passante dépassant 20 kHz ; à la fin du disque, la vitesse est de 25 cm · s^{-1} et la bande passante chute à partir de 12 kHz. Le maxi 45 tours autorise 30 kHz.

La qualité est variable : les disques pour audiophiles sont fabriqués avec une matière de première qualité, tandis que les disques ordinaires contiennent une proportion plus ou moins grande de vinyle de récupération. Les pressages les plus soignés ont un poids de 180 g contre 125 g pour les disques ordinaires.

➞ *Platine tourne-disque ; Bras de lecture ; Cellule*

Dissipateur thermique. *Électronique.* Également appelé **radiateur**. Élément métallique que l'on fixe sur un composant émettant une forte chaleur, afin qu'il puisse en assurer l'évacuation. Par exemple, le dissipateur thermique dans un amplificateur est une pièce en aluminium extrudé sur laquelle sont fixés les transistors de puissance pour l'évacuation des calories. En fonctionnement, les transistors sont traversés par de forts courants qui chauffent les composants. Dans les amplificateurs en classe A, qui dissipent beaucoup de chaleur même sans modulation, les dissipateurs imposants, très visibles, participent au design de l'appareil.

Le radiateur étant métallique, il est conducteur et peut provoquer des courts-circuits. Il est donc nécessaire dans certains cas d'intercaler entre le composant et son dissipateur un isolateur en mica ou en silicone. De plus, pour améliorer la conductibilité thermique entre les éléments, il est important d'intercaler une goutte de graisse thermique (sauf pour les isolateurs en silicone). Un ventilateur associé à un radiateur peut lui permettre d'évacuer jusqu'à 4 fois plus de calories si la vitesse du flux d'air environnant dépasse 6 m · s^{-1}.

Distance critique. *Acoustique.* Point d'un local où le niveau de champ direct est égal à celui du champ diffus (voir figure). Le champ direct est la zone de l'espace où prédomine un niveau de pression sonore d'ondes sonores issues directement de la source. Le champ diffus (ou réverbéré) est la zone de l'espace où prédomine un niveau de pression sonore d'ondes sonores issues des réflexions. On exprime la distance critique D_c suivant la relation :

$$D_c = 0{,}057\sqrt{\frac{QV}{\mathrm{TR60}}}$$

avec Q le facteur de directivité de la source et V le volume du local en m^3.

➞ *Champ direct ; Champ diffus ; TR60*

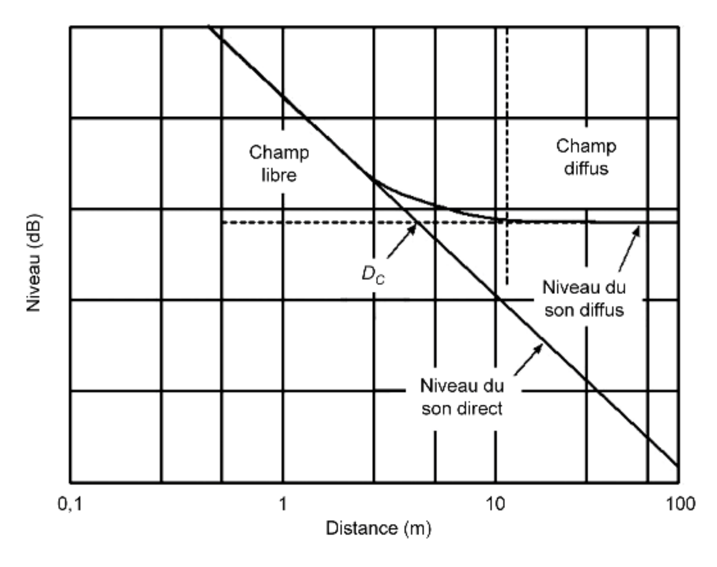
Distance de Hamming. *Audionumérique.* On appelle distance de Hamming d'un code de correction d'erreurs le nombre de bits qu'il faut changer pour passer d'un mot à un autre mot.

Exemples de distance de Hamming avec des mots de 8 bits.

Premier mot	Deuxième mot	Distance de Hamming
11100000	10100000	1
11100000	10101010	3
10101010	01010101	8
00010100	01011100	2

➞ *Hamming*

Distorsion. 1. *Électronique.* Ensemble de tous les changements indésirables que subit un signal (en dehors de l'amplification pure). Le taux de distorsion harmonique



Distance critique.

(THD) s'exprime en % ou, plus rarement, en dB. À partir de 1 %, le signal est reconnu comme franchement distordu par l'oreille. Une distorsion de 0,01 % est courante pour un amplificateur à transistor. Pour un amplificateur à tube, on trouve fréquemment des valeurs 100 fois plus élevées.

Distorsion harmonique : déformation d'un signal lors de son passage par un circuit électronique ou par un transducteur, se traduisant par l'apparition de fréquences harmoniques du signal original. Selon le niveau des harmoniques et leur répartition, la distorsion harmonique est plus ou moins audible et agréable à l'oreille.

Les harmoniques pairs sont des multiples de la fréquence du signal fondamental. Cela revient en quelque sorte à harmoniser le signal par des successions de sons en octaves, ce qui ne dénature pas l'arrangement musical.

Les harmoniques impairs sont eux des successions de tierces, quintes, etc., plus ou moins justes. Ils créent donc une sorte d'harmonisation complexe qui entre alors en conflit avec l'harmonisation musicale. Ces harmoniques sont les plus disgracieux.

Les montages à tubes présentent la particularité d'engendrer plutôt des harmoniques d'ordre pair, donc plus agréables que les harmoniques d'ordre impair générés par les montages à transistors.

Cependant, il ne suffit pas de comparer le rang des harmoniques, il faut aussi tenir compte de leur proportion dans l'évaluation de la qualité d'un signal.

Distorsion d'intermodulation : apparition de fréquences issues de la somme et de la différence de deux fréquences réellement appliquées. On injecte du 400 Hz et du 3 000 Hz, et on voit apparaître du 2 600 Hz (3 000 – 400) et du 3 400 Hz (3 000 + 400). Cette distorsion est très désagréable car elle n'est pas harmonique, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de relation simple entre les fréquences.

Distorsion d'intermodulation transitoire (DIT) : forme pernicieuse de distorsion révélée par

Matti Otala. Dans un amplificateur doté d'un grand gain et d'un fort taux de contre-réaction, un signal transitoire est amplifié par le gain en boucle ouverte avant que la contre-réaction n'ait le temps de limiter son amplitude. Les circuits sont donc saturés pendant un bref instant, et l'oreille le détecte. Cette mesure est difficile à effectuer, car elle ne se fait pas sur un signal sinusoïdal établi, mais sur un signal très court. Cette forme de distorsion est maintenant maîtrisée par l'emploi de passe-bas à l'entrée des amplificateurs et de transistors de puissance rapides. Ainsi, le circuit ne reçoit jamais de signaux trop rapides pour lui.

Distorsion de phase : a lieu quand le signal de sortie ne conserve plus la même relation de phase avec le signal d'entrée.

Distorsion de croisement : apparaît dans les composants de sortie des amplificateurs de puissance polarisés en classe B et AB, à tube ou à semi-conducteur. Dans ces montages, un composant est en conduction quand l'autre est bloqué (et inversement lors de chaque demi-alternance). La distorsion de croisement apparaît lors du passage d'une alternance à l'autre. Seuls les amplificateurs polarisés en classe A sont totalement exempts de cette forme de distorsion, mais on parvient en classe AB à la minimiser en préservant toujours un petit courant de repos. La distorsion de croisement n'est pas proportionnelle au niveau de sortie, elle est très audible sur la résonance des notes de piano.

Distorsion de fréquence : concerne surtout les montages simples à tube qui ne parviennent pas à reproduire les très basses et les très hautes fréquences.

Distorsion de slew rate : apparaît sur des signaux de forts niveaux à hautes fréquences, quand l'amplificateur n'est plus assez rapide pour les reproduire.

Bruits divers : souffle, ronflement, harmoniques du secteur, bruits HF.

→ *Harmonique ; Gain ; Contre-réaction ; Transitoire ; Boucle ouverte ; Phase ; Slew rate*

2. Effet de distorsion – Traitement du signal. Effet obtenu en déformant volontairement le signal audio par écrêtage dans un circuit électronique, ce qui modifie son spectre par ajout d'harmoniques, et aussi généralement sa dynamique. La distorsion est surtout utilisée sur les guitares électriques, mais aussi sur les basses, les sons de piano électrique, de synthétiseur, etc. L'oreille humaine assimile parfaitement la distorsion harmonique à un contenu musical. En revanche, elle n'apprécie pas la distorsion par intermodulation et la distorsion non harmonique, résultant par exemple de défauts numériques. Selon la couleur et le type de distorsion (obtenue par saturation de circuits à lampe ou à transistor), on parle de fuzz, d'overdrive, de crunch… L'effet de distorsion s'applique avec des modules ou des pédales d'effet dédiées, soit directement en saturant l'entrée de l'amplificateur de guitare, qui est conçue pour cet usage. Les caractéristiques du haut-parleur de l'amplificateur de guitare se superposent à la distorsion du signal pour créer l'effet de guitare saturée recherché.

→ *Pédale d'effet*

Distributeur audio. *Équipements.* Appareil électronique permettant de répartir un même signal source vers plusieurs destinations, en respectant les niveaux et impédances d'entrée et de sortie, contrairement à un simple parallèle. La qualité audio reste donc optimale.

→ *Parallèle*

Distributeur MIDI. Voir « Splitter MIDI ».

Dither. *Audionumérique.* Bruit très faible (de l'ordre d'un demi-LSB) ajouté juste avant la conversion analogique/numérique. Il a pour effet d'améliorer la quantification linéaire des signaux de faible amplitude et de minimiser la distorsion d'harmoniques impairs. En revanche, il remonte légèrement le bruit de fond.

→ *LSB*

Divergence. *Consoles.* Potentiomètre présent sur les consoles proposant des fonctions de mixage surround et gérant les relations entre les canaux gauche/droit et le canal central. Il permet notamment d'envoyer plus ou moins de signal central dans les canaux gauche et droit.

Diversity. *Microphones HF.* Principe de réception HF. Technique consistant à utiliser deux antennes différentes, légèrement éloignées l'une de l'autre, alimentant chacune un récepteur logé dans un châssis commun. Un circuit comparateur mesure en permanence les niveaux reçus sur chaque antenne et bascule à tout moment sur le récepteur recevant le niveau le plus élevé, sans aucun phénomène parasite de commutation. On évite ainsi tout risque de décrochage de réception lorsque le porteur de l'émetteur HF se déplace beaucoup, jusqu'à se trouver par exemple dans une zone d'interférences.
À ne pas confondre avec la technique true diversity.

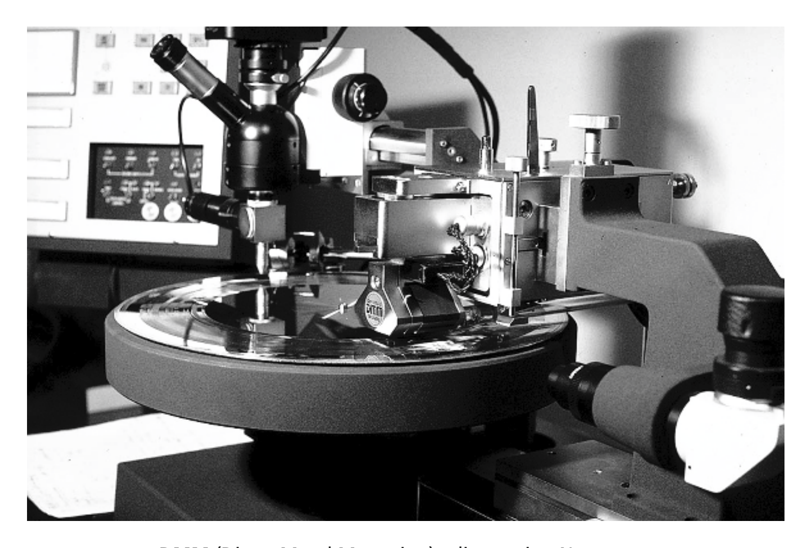
→ *HF ; True diversity*

DMA (Direct Memory Access). *Direct to disc.* Accès direct à la mémoire. Un canal DMA correspond à une commutation directe avec la mémoire sans passer par le microprocesseur.

DMM (Direct Metal Mastering). *Vinyle.* Technique consistant à graver directement sur un disque en cuivre, ce qui simplifie le processus de fabrication des disques vinyles en évitant l'argenture, la galvanoplastie, le père et la mère. Les matrices sont faites directement à partir du master en cuivre. La contrepartie de cette technique est l'obligation d'utiliser un burin graveur en diamant et de se contenter d'une profondeur de gravure de 100 microns au lieu des 200 autorisés par l'emploi de l'acétate traditionnel.

→ *Disque vinyle ; Argenture ; Galvanoplastie ; Père ; Mère ; Matrice ; Master ; Acétate*

DMO (disque magnéto-optique). *Audionumérique.* Support de données numériques se présentant sous la forme d'une cartouche à disque intégré. Les informations sont inscrites au moyen d'un faisceau laser qui chauffe les surfaces sur lesquelles les têtes



DMM (Direct Metal Mastering) : disc cutting Neumann.

magnétiques enregistrent les données. Le faisceau laser relira les données à la manière d'un CD audio. Le procédé d'enregistrement du disque magnéto-optique fait appel aux plus récentes connaissances des lois de la physique.

À partir d'une certaine température, appelée point de Curie, certains métaux et alliages peuvent être influencés magnétiquement sous l'effet d'un champ magnétique extérieur. En d'autres termes, en les chauffant et en leur appliquant un champ magnétique, on peut modifier l'orientation des particules de certains métaux. La substance utilisée pour ces applications est un alliage de trébium, de ferrite et de cobalt. De nombreux autres alliages pourraient être employés, mais celui-ci répond particulièrement bien aux exigences du DMO, à savoir :

– un point de Curie bas et précis (185 °C), permettant un chauffage rapide de la couche magnéto-optique avec peu de puissance ;
– une faible coercitivité d'environ 80 œrsteds (6,4 kA · m^{-1}), assurant un renversement de polarité stable, avec un champ magnétique relativement réduit donc peu consommateur d'énergie (plus la coercitivité est élevée, plus le champ magnétique nécessaire est important).

Le MiniDisc enregistrable utilise un support magnéto-optique.

➙ *CD*

D D_n. Voir « Isolement acoustique normalisé ».

DNL. *Réducteurs de bruit.* Système de réduction du bruit d'une bande magnétique inventé par Philips dans les années 1970-1980. Le DNL n'agit qu'à la lecture d'une bande. Il atténue simplement les fréquences supérieures à 4,5 kHz lorsque le niveau du signal est en dessous d'un seuil réglable. La réduction du bruit peut être efficace, mais le réglage du seuil est très délicat sinon impossible sur certains programmes. Il a tendance à couper les réverbérations et le sustain d'instruments comme le piano. Ce système peut être encore utilisé parfois pour la rénovation de vieux enregistrements.

Dolby (laboratoires). Les laboratoires Dolby ont été créés en 1965 par l'ingénieur physicien américain Ray Dolby. Le premier produit développé fut le Dolby A, un réducteur de bruit de fond qui éliminait virtuellement le souffle des bandes pour les studios d'enregistrement professionnel. La compagnie dirigea ensuite ses recherches vers l'amélioration du son au cinéma.

Dolby A. *Réducteurs de bruit.* Premier système de réduction de bruit professionnel créé par Ray M. Dolby à la fin des années 1960. Il repose, comme d'autres systèmes existant à cette époque, sur le principe d'une compression de dynamique avant l'enregistrement sur bande magnétique et d'une expansion inverse à la lecture. Quand le Dolby A a été inventé, il était essentiellement destiné à réduire le bruit de fond d'une bande magnétique. Le principe d'un tel système de réduction de bruit par compression/expansion est donné sur la figure.

G_1 et G_2 sont deux réseaux compresseurs, c'est-à-dire que leurs gains $G_1(e)$ et $G_2(s)$ sont des fonctions de l'amplitude de leurs signaux d'entrée *e* et *s*. On peut donc écrire :

$$s = [1 + G_1(e)]e \quad (1)$$

et

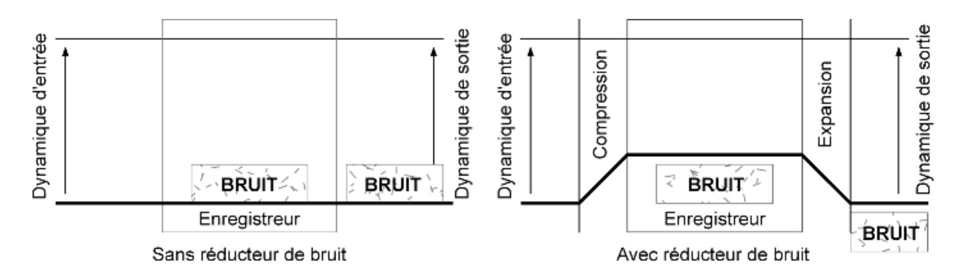
$$S = s - SG_2(S)$$

ou

$$S = \frac{1}{1 + G_2(S)} s \quad (2)$$

En combinant les deux équations, on obtient :

$$S = \frac{1 + G_1(e)}{1 + G_2(S)} e$$



Dolby A : principe de la réduction de bruit par compression/expansion.

Si les deux fonctions $G_1(\ )$ et $G_2(\ )$ sont identiques, il y a une solution à cette équation qui est $S = e$. Cela signifie que, avec les mêmes circuits compresseurs G_1 et G_2, le signal après lecture S sera égal au signal avant enregistrement e.

Cependant, ce qui fit la différence fut l'idée de Ray M. Dolby de remplacer les compresseurs G par un réseau de quatre filtres passe-bande et de quatre compresseurs travaillant indépendamment dans chaque bande de fréquences. Chaque compresseur linéaire est suivi d'un limiteur non linéaire – qu'on pourrait assimiler à un écrêteur – pour limiter les dépassements à 2 dB lors de transitoires violents.

Les valeurs des bandes de fréquences sont :

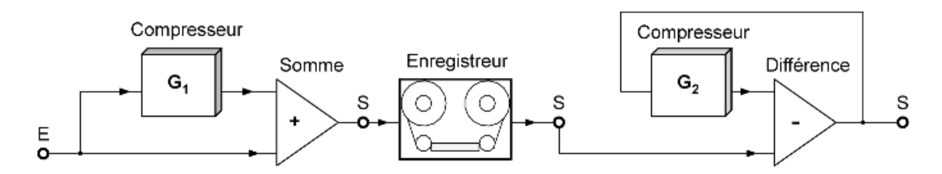
– bande 1 : < 80 Hz ;
– bande 2 : 80 Hz à 3 kHz ;
– bande 3 : > 3 kHz ;
– bande 4 : > 9 kHz.

Le gain maximal après compression est limité à 10 dB (et 15 dB aux fréquences hautes).

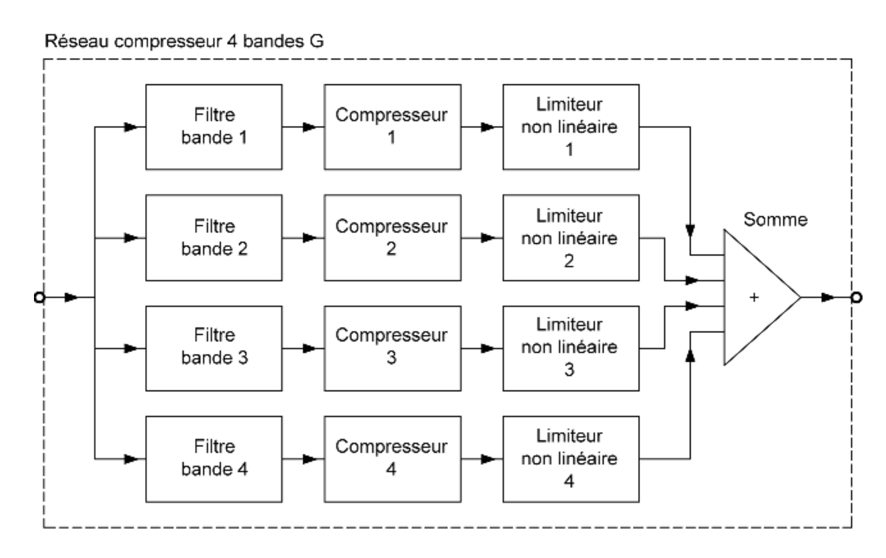
Tous les systèmes de réduction de bruit par compression/expansion sont sensibles à l'alignement du magnétophone, car toute erreur est accrue par le processus d'expansion à la lecture. En raison de la technique adoptée, le Dolby A est néanmoins assez tolérant (une erreur d'alignement de 1 dB est bien acceptée).

Pour réaliser cet alignement et identifier aussi sans ambiguïté une bande codée Dolby A, le système est doté d'un petit générateur produisant un signal spécial appelé Dolby Tone. On doit toujours enregistrer quelques dizaines de secondes de Dolby Tone au début d'une bande encodée Dolby A. Néanmoins, des réducteurs de bruit Dolby A peuvent parfaitement être alignés avec une fréquence normale à 1 kHz, à condition de les placer dans la position NR off, c'est-à-dire compression et expansion annulées.

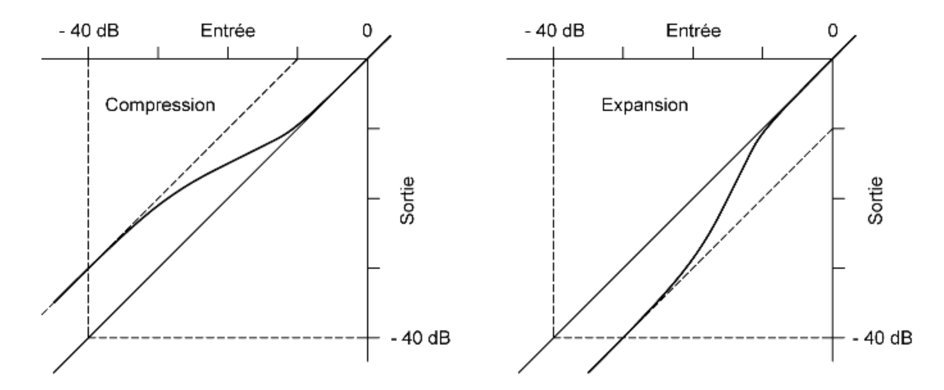
Les premiers appareils réducteurs de bruit Dolby ont été étudiés pour les magnétophones stéréo ou les magnétophones multipistes analogiques.



Dolby A : schéma de principe d'un réducteur de bruit.



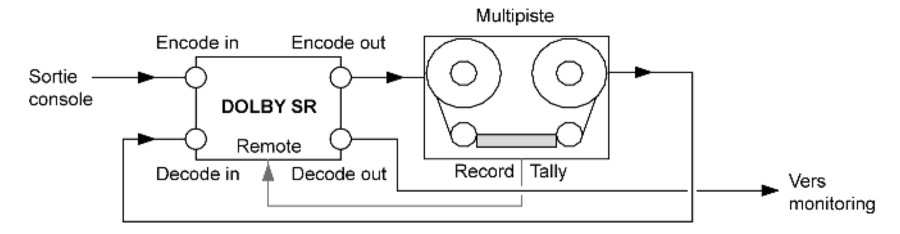
Réseau compresseur différentiel multibande du **Dolby A**.



Caractéristiques de transfert du **Dolby A** en compression (encode) et expansion (decode).

Le Dolby 365 était un rack 1″ 1 U qui contenait, à l'origine, une carte Dolby A pouvant basculer en encodage ou décodage. Cet appareil comporte deux sections encode et decode appelées aussi play et record. La carte interne Dolby A bascule de la section encode à la section decode suivant que le magnétophone est en enregistrement ou en lecture. Pour cela, l'appareil comporte une entrée télécommande qui recevra le signal d'état record de la piste correspondante du magnétophone. Quand le Dolby est en position encode, la sortie decode se trouve reliée intérieurement à l'entrée encode, permettant ainsi d'écouter le signal entrant dans l'enregistreur.

Le synoptique du 365 est donné à titre d'exemple, mais d'autres racks Dolby fonctionnent de la même façon. Il existe aussi des racks spéciaux de 24 cartes Dolby A ou/



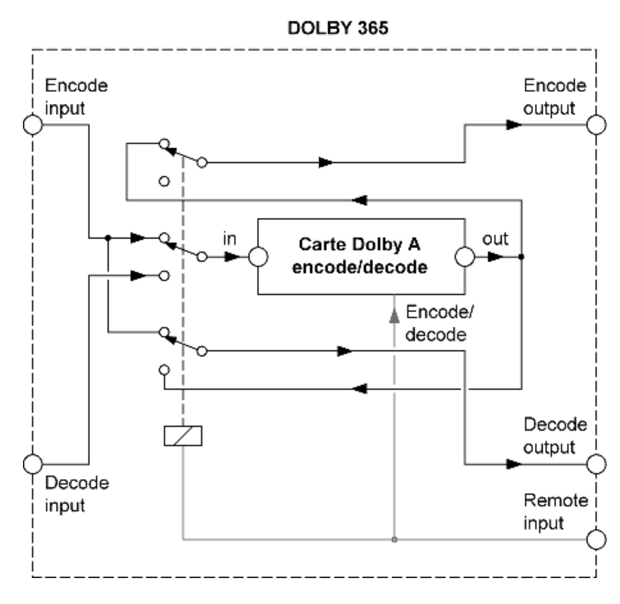
Dolby A : Dolby SR (ou A) associé à un multipiste tel qu'il est utilisé en enregistrement de musique.

et SR pour les machines 24 pistes analogiques. Le dernier modèle (rack Dolby MT) peut réaliser son alignement automatiquement grâce à un microprocesseur.

→ *Dolby Tone*

Dolby B. *Réducteurs de bruit.* Système de réduction de bruit développé par les laboratoires Dolby en 1968. Il est destiné aux enregistreurs sur bande magnétique à faible vitesse : magnétophones à vitesse 9,5 et 4,75 cm · s^{-1}, mini-cassettes et, plus tard, cassettes vidéo VHS. Contrairement au système professionnel Dolby A, qui repose sur des filtres à fréquences fixes, le Dolby B utilise un filtre à fréquence glissante. Ce filtre peut remonter de 10 dB au maximum le niveau des signaux faibles lors de l'encodage et les baisser de 10 dB lors du décodage. L'action du filtre, aux niveaux les plus faibles, commence vers 300 Hz pour atteindre son maximum (+ 10 dB) à partir de 4 000 Hz.

Les niveaux forts ne subissent pratiquement pas de traitement – c'est un des principes de



Dolby A : synoptique du Dolby 365.

Variable
Variable
Encodeur à bande glissante
Décodeur à bande glissante

Synoptique simplifié du **Dolby B**.

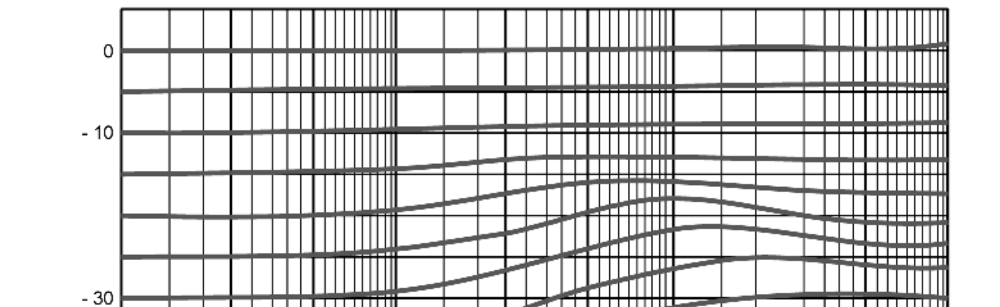
Dolby – et un signal de fréquence dominante ne doit pas être atténué de plus de 2 dB. Comme les bandes magnétiques « encaissent » moins bien les fréquences hautes et basses de niveau élevé, un signal fort à 0 dB ne doit pas être modifié.

Le décodage reposant sur le niveau absolu du signal, le point faible du système est bien sûr l'étalonnage, qui est rarement bon sur les enregistreurs à cassettes, ne serait-ce qu'à cause des disparités des caractéristiques des différentes marques de cassettes.

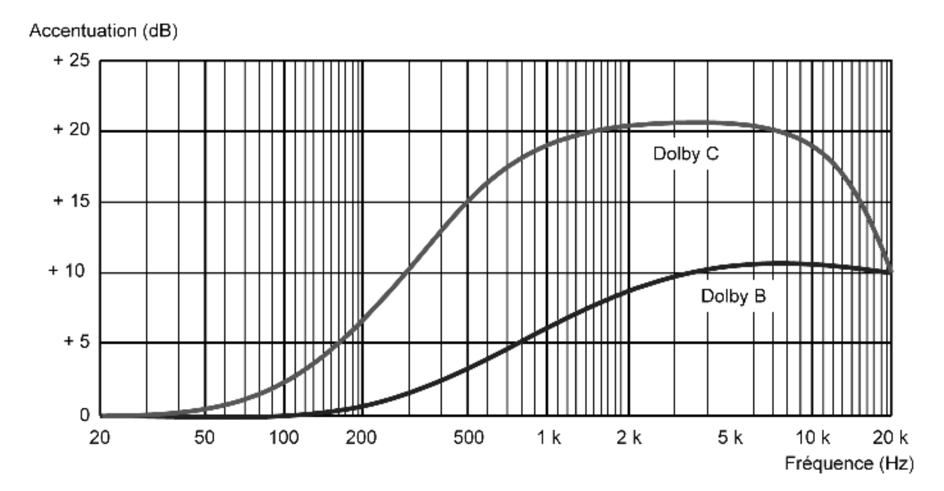
→ *Dolby A*

Dolby C. *Réducteurs de bruit.* Système de réduction de bruit développé par les laboratoires Dolby sur la base du Dolby B et destiné au marché grand public. Il permet d'atteindre une réduction de bruit de 20 dB, c'est-à-dire le double du Dolby B. Il est impossible d'obtenir une telle performance avec le Dolby B à cause des transitoires du signal à traiter et des tolérances des bandes magnétiques, ces deux points posant déjà des problèmes.

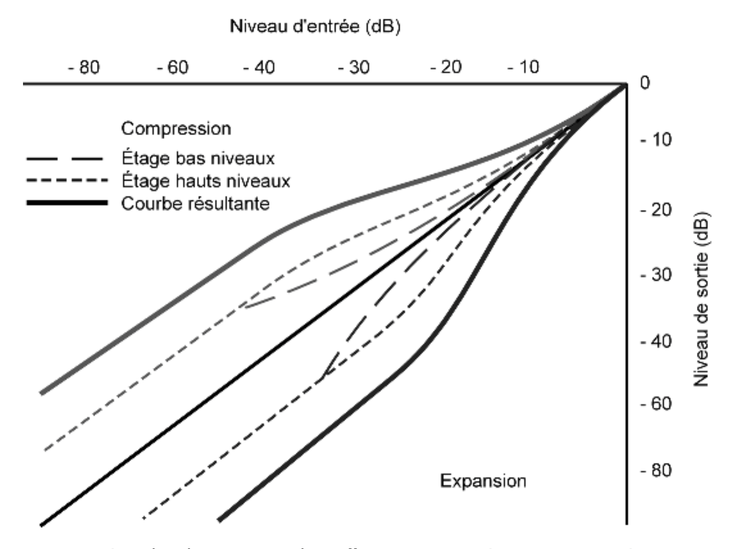
Le Dolby C reprend donc un Dolby B, à bande glissante, et lui adjoint en série un autre filtre à bande glissante, de mêmes fréquences mais agissant à un niveau plus faible. L'efficacité se trouve donc être doublée (20 dB), et le spectre de bruit traité est élargi puisque l'action commence à partir de 100 Hz.



Réponses de l'encodeur **Dolby B** pour différents niveaux.

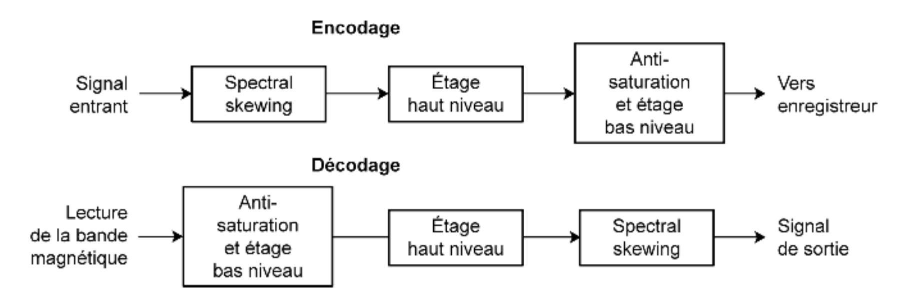


Accentuations comparées des Dolby B et **Dolby C** lors de l'encodage.
À la lecture, en décodage, des courbes inverses sont appliquées au signal.



Action des deux étages du **Dolby C** en expansion et compression
et effet combiné procurant 20 dB de réduction de bruit.

Le Dolby B avait été étudié pour être destiné aux enregistreurs à bande sur bobines, tels qu'ils existaient à l'époque pour le marché grand public. Le Dolby C a lui été destiné, dès sa conception, aux enregistreurs à mini-cassettes. C'est pourquoi deux autres améliorations ont été introduites. La première, nommée spectral skewing, est destinée à diminuer la sensibilité du système au désalignement du lecteur. Ce désalignement ainsi que les tolérances et défauts de la bande étant sensibles surtout aux hau-



Bloc-diagramme du système **Dolby C**.

tes fréquences, un filtre spécial atténue les fréquences supérieures à 10 kHz à l'encodage, et les remonte symétriquement au décodage. La deuxième amélioration est un réseau anti-saturation (anti-saturation network). Il réduit la perte aux hautes fréquences et la distorsion dues à la non-linéarité de la bande magnétique pour des hauts niveaux d'enregistrement. Là aussi, un réseau symétrique doit être introduit dans le décodeur. L'effet induit par ce réseau est un accroissement de la dynamique.

→ *Dolby B*

Dolby Digital (DD). *Surround.* Système de codage et de décodage numérique à six canaux discrets développé dans les années 1990 par Dolby pour l'industrie du cinéma et le home cinema. La technologie utilisée est l'AC3. À ce jour, des produits aussi divers que des lecteurs DVD, des consoles de jeux vidéo et des ordinateurs intègrent les technologies du Dolby Digital. Le Dolby Digital (DD) est dit 5.1, car il utilise cinq canaux large bande de 20 Hz-20 kHz : trois canaux avant L/C/R (Left, Center, Right), deux canaux arrière Ls/Rs (Left surround, Right surround), plus un canal LFE pour les effets basses fréquences avec une bande passante comprise entre 20 et 120 Hz.

→ *Canal discret ; Dolby (laboratoires) ; AC3 ; 5.1 ; LFE*

Dolby Digital plus (DD+). *Surround.* Basé sur la technologie Dolby Digital (5.1), le DD+ est un standard qui peut supporter des programmes audio multicanal au format 7.1, notamment sur les HD-DVD. Son débit est de 6,144 Mo · s^{-1} et il offre une meilleure qualité de son. Le DD+ est compatible avec le décodeur actuel Dolby Digital à l'aide d'un adaptateur (set-top box) convertissant le flux Dolby Digital plus en une sortie Dolby Digital de 640 Ko · s^{-1}.

→ *Dolby Digital*

Dolby Digital Surround EX™ (EXtended). *Surround.* Extension du format Dolby Digital qui inclut un troisième canal surround au son numérique des films. Le Dolby Digital Surround EX™ a été développé conjointement par les laboratoires Dolby et Lucasfilm THX, qui en sont copropriétaires, et présenté en 1999. Il procure plus de souplesse aux ingénieurs/mixeurs dans la création des bandes sonores et peut produire un effet ininterrompu panoramique sur 360° et un effet avant/arrière.

La voie supplémentaire est le résultat d'un matriçage à l'encodage sur les canaux Ls (Left surround) et Rs (Right surround), et non de l'ajout d'un canal discret supplémentaire. Les extensions exploitent le principe du système matriciel du Dolby Pro

Logic qui permet d'insérer et d'extraire à partir des deux pistes Ls et Rs un canal Center surround. Cet encodage assure une compatibilité totale avec un système 5.1, car le canal Cs matricé apparaît automatiquement dans les canaux Ls et Rs.

Le DD Surround EX est dit 6.1, car il utilise six canaux large bande de 20 Hz-20 kHz : trois canaux avant L/C/R (Left, Center, Right), trois canaux arrière Ls/Cs/Rs (Left surround, Center surround, Right surround), plus un canal LFE pour les effets basses fréquences avec une bande passante comprise entre 20 et 120 Hz.

→ *Dolby Digital ; Dolby (laboratoires) ; THX (label) ; Canal discret ; Dolby Pro Logic ; 6.1 ; LFE*

Dolby HXPro. *Réducteurs de bruit.* HX pour Headroom eXtension. Système développé par les laboratoires Dolby pour accroître la dynamique d'un enregistreur à cassettes. Le Dolby HXPro n'est pas un système de réduction de bruit à proprement parler. Il module le niveau de prémagnétisation (bias) de la bande en fonction du niveau des fréquences hautes contenues dans le signal à enregistrer. Le résultat est une diminution de la distorsion à ces fréquences.

Dolby Level. *Réducteurs de bruit.* Niveau de référence pour l'alignement des réducteurs de bruit Dolby. Pour les systèmes du type Dolby A, il est matérialisé sur la bande par un signal spécifique appelé Dolby Tone.

À l'époque où fut créé le Dolby A, les studios ne travaillaient pas tous au même niveau de référence. C'était vrai pour le niveau électrique (sortie de console par exemple) et le niveau magnétique sur la bande (185, 250 ou 320 $nWb \cdot m^{-1}$). Pour faciliter la compréhension et éviter les erreurs d'alignement des réducteurs de bruit, Dolby a été amené à introduire ce concept de Dolby Level, car le niveau de référence servant à l'alignement d'un réducteur de bruit Dolby peut varier suivant les studios mais, reste en revanche lié à la bande encodée Dolby.

Le Dolby Tone est généré automatiquement au bon niveau Dolby Level par le Dolby A encodeur. Le Dolby A décodeur est équipé d'un galvanomètre avec un repère Dolby Level ou de trois Led qui permettent d'aligner le décodeur sur le Dolby Tone lu sur la bande magnétique.

→ *Dolby Tone ; Dolby A*

Dolby Pro Logic. *Surround.* Également appelé **4.0**. Technologie de décodage matricielle analogique développée par Dolby et associée à l'encodage Dolby Surround. Le Dolby Pro Logic est la version grand public du Dolby Stereo. Il exploite un système matriciel qui permet d'extraire, des deux pistes codées, les quatre canaux originels LCRS (Left/Center/Right Surround). Les informations stéréo gauche et droite sont reproduites par deux enceintes de chaque côté de l'écran pour créer un champ sonore stéréo, un troisième canal central sert à localiser le son venant du centre de l'écran et un quatrième canal arrière est dédié aux sons d'ambiance et aux effets spéciaux. Il n'y a pas de canal d'effets basses fréquences. Les informations surround sont traitées avec un retard (time delay), un filtre LPF et un réducteur de bruit de fond pour une meilleure perception psychoacoustique.

Cet encodage assure une compatibilité totale avec un système stéréo, car les canaux matricés apparaissent automatiquement dans les canaux L et R.

→ *Dolby (laboratoires) ; Dolby Stereo ; Dolby Surround ; Time delay ; LPF ; 4.0*

Dolby Pro Logic II. *Surround.* Évolution de la technologie du Dolby Pro Logic qui permet d'étendre n'importe quelle source audio à deux canaux (stéréo) à six canaux sur un home cinema. Le système matriciel permet d'extraire à partir de deux pistes d'un CD, d'une bande VHS, de jeux vidéo ou d'émissions de TV, cinq canaux Left/

Center/Right/Left surround et Right surround large bande, plus un canal basses fréquences obtenu par la sommation des cinq canaux (bass management). Une fonction permet de désactiver le filtre LPF à 7 kHz pour une meilleure définition des aigus. Le canal mono arrière est divisé en deux canaux, et un léger retard temporel est appliqué sur un canal pour créer une pseudo-stéréophonie. Ce procédé ne se contente que de restituer approximativement le même signal dans toutes les enceintes et même s'il conduit à une appréciation favorable à l'écoute, il n'est pas équivalent à un réel mixage 5.1.

→ *Dolby Pro Logic ; Dolby (laboratoires) ; Home cinema ; Bass management ; LPF*

Dolby Pro Logic IIx. *Surround.* Évolution de la technologie de décodage matricielle du Pro Logic II qui permet d'étendre n'importe quelle source audio à deux canaux audio (stéréo), ou une source numérique encodée en DD en une écoute en 6.1 ou 7.1 sur un home cinema. Le Dolby Pro Logic IIx est compatible avec l'encodage Dolby Surround.

→ *Dolby Pro Logic II ; Dolby Digital ; Dolby Surround*

Dolby S. *Réducteurs de bruit.* Système de réduction de bruit, développé par les laboratoires Dolby, qui est une déclinaison grand public du système professionnel Dolby SR. Le Dolby S, destiné aux minicassettes, est apparu en 1990. Comme le Dolby C, le Dolby S comporte deux filtres à bande glissante : un pour les hauts niveaux et un pour les bas niveaux. En plus, chaque bande glissante se trouve couplée à un processeur de signal hautes fréquences à bande fixe appelé action-substitution. Un des premiers effets de cette technique est de réduire notablement l'effet de pompage bien connu des compresseurs/expanseurs.

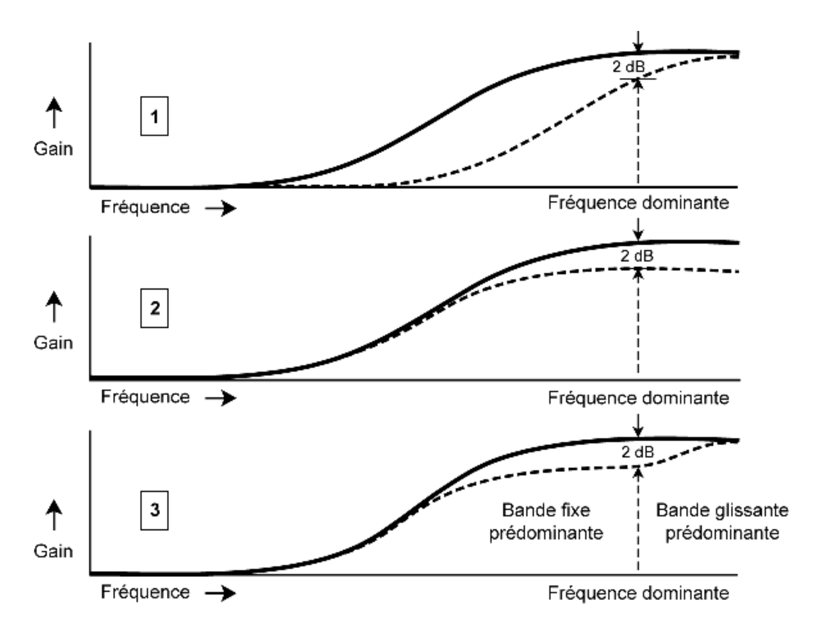
En présence d'une fréquence dominante, le processeur à bande fixe travaillera sur les fréquences inférieures à cette fréquence dominante, alors que le processeur à bande glissante traitera les fréquences supérieures.

Le Dolby S permet ainsi d'obtenir jusqu'à 24 dB de réduction de bruit, soit 4 dB de plus que le Dolby C et 14 dB de plus que le Dolby B. Néanmoins, contrairement à ses deux prédécesseurs, il comporte un processeur à bande fixe qui travaille sur les fréquences graves (en dessous de 200 Hz) et permet ainsi d'obtenir 10 dB d'atténuation de bruit sur ces fréquences. Le résultat de ces dispositifs sur le spectre de bruit résiduel est que celui-ci est beaucoup plus homogène et qu'ainsi, le bruit restant après réduction est non seulement faible, mais aussi moins gênant d'un point de vue auditif.

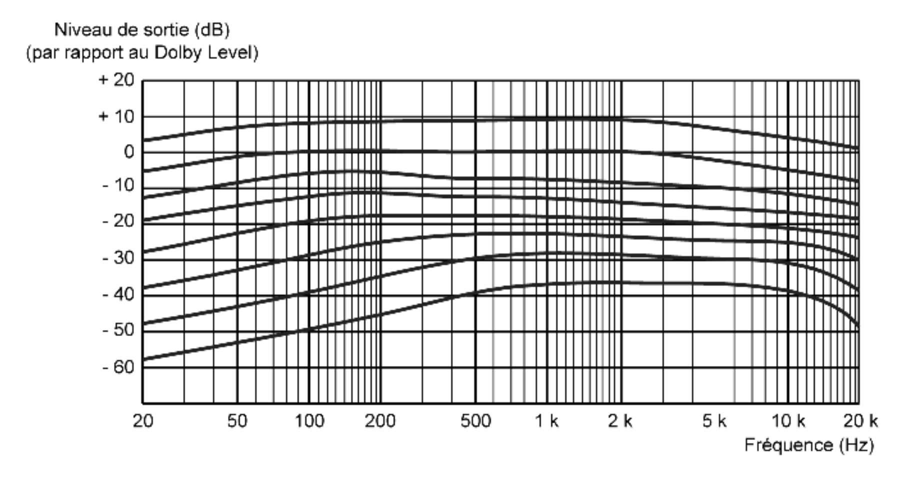
Un système complexe appelé modulation control est aussi chargé de dominer toute excursion trop grande des filtres à bandes glissante et fixe.

Le Dolby S renferme aussi, comme le Dolby C, un filtre spectral skewing actif aux hautes fréquences mais auquel s'ajoute un autre filtre spectral skewing, agissant lui sur l'extrême grave. Une des fonctions du spectral skewing est de limiter les effets des disparités d'alignement dues à la bande ou au lecteur. Il se trouve que celles-ci sont notables aussi aux basses fréquences, imputables à la bande ou à la géométrie des têtes magnétiques.

Comme le Dolby C, le Dolby S inclut aussi un réseau anti-saturation limitant la distorsion des signaux hautes fréquences aux forts niveaux. Les enregistreurs classiques à cassettes renforcent toujours les fréquences graves à l'enregistrement et les diminuent d'autant à la lecture pour diminuer le bruit (on parle de standard 3 180 µs, en référence à la fréquence charnière). Quand on emploie le Dolby S, cette accentuation/désaccentuation est supprimée à cause de la réduction de bruit sophistiquée du Dolby S et, plus particulièrement de son processeur



Effets des différents filtres variables du **Dolby S** en présence d'un signal dominant.
1. Filtre à fréquence glissante. 2. Filtre à fréquence fixe. 3. Les deux filtres combinés.



Courbes de réponse de l'encodage du **Dolby S**
pour différents niveaux, tenant compte de l'influence du spectral skewing et de l'anti-saturation.

agissant dans les graves. L'avantage est la réduction de la distorsion et l'augmentation de la dynamique dans les graves.

➙ *Dolby SR ; Dolby C ; Dolby B*

Dolby SR (Spectral Recording). *Réducteurs de bruit.* Système de réduction de bruit développé par les laboratoires Dolby à destination tout d'abord du marché professionnel

des studios musique, puis très employé en cinéma sur les bandes-son des films 35 mm encodée en Dolby Stereo. Apparu commercialement en 1986, le Dolby SR a commencé à être étudié en 1980. Le Dolby SR est toujours présent sur les films 35 mm, ce qui permet leur projection dans des cinémas non équipés pour le Dolby SR-D.

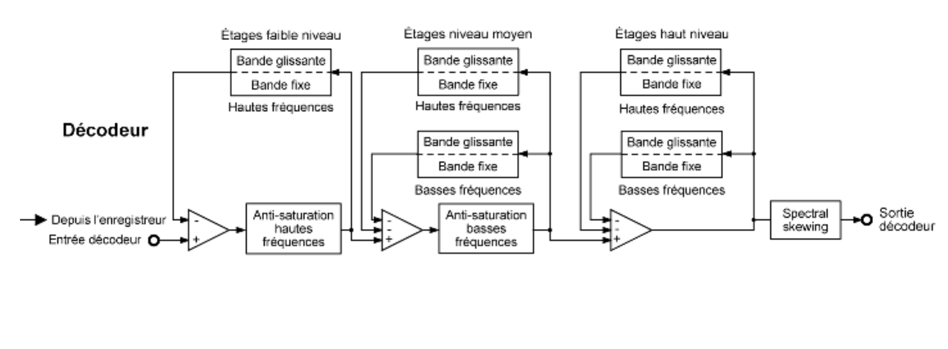
Le projet était une amélioration du Dolby A en associant à sa technologie reposant sur des filtres à bandes fixes mais à gain variable les technologies des Dolby B et Dolby C qui fonctionnent avec des filtres à gain fixe mais à bande variable.

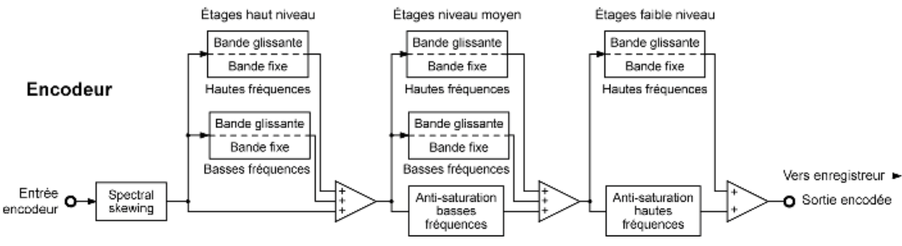
Ainsi, le Dolby SR utilise cinq doubles filtres composés chacun d'un filtre à bande fixe et d'un filtre à bande glissante. Les deux parties de ces doubles filtres travaillent conjointement. Leur fréquence de coupure est de 800 Hz pour tous les filtres.

Ces cinq doubles filtres sont regroupés en trois étages :

– pour les niveaux forts : un double filtre pour les hautes fréquences et un pour les basses fréquences ;
– pour les niveaux moyens : un double filtre pour les hautes fréquences et un pour les basses fréquences ;
– pour les niveaux faibles : un seul double filtre pour les hautes fréquences.

Chaque double filtre de chaque étage travaille indépendamment, mais avec des seuils différents en fonction du signal entrant. Leur processus de travail, appelé action-substitution et modulation control est assez complexe. Il est aidé par deux autres dispositifs. Le premier, nommé spectral skewing, repose sur deux filtres passe-haut (40 Hz) et passe-bas (12 kHz) qui agissent par atténuation et aussi déphasage des fréquences extrêmes dans le bas et le haut du spectre sonore. Le but du spectral skewing est de réduire la sensibilité aux disparités de la bande et des enregistreurs à ces

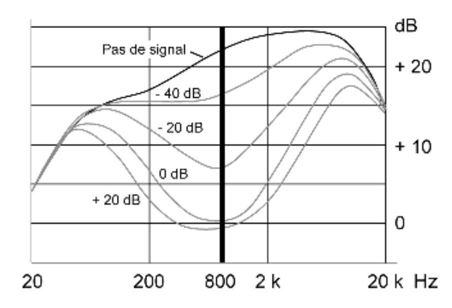




Synoptique du **Dolby SR** en modes encodeur et décodeur.

fréquences. Le deuxième dispositif s'appelle anti-saturation et a pour objet de diminuer la saturation à fort niveau dans ces régions sensibles pour la bande que sont les hautes et basses fréquences.

Toute la philosophie des réducteurs de bruit Dolby, et du Dolby SR en particulier, est de ne pas traiter toute la partie du spectre où se trouvent les fréquences dominantes du signal (pas de gain), et d'amplifier toute l'autre partie du spectre où se situent donc des composantes à faible niveau d'une valeur de gain fixe. De là vient le nom SR (Spectral Recording process). Chaque étage compresseur action-substitution a un gain de 8 dB, ce qui donne 16 dB dans le grave et 24 dB dans l'aigu pour les signaux de faible niveau. Dès qu'apparaît un signal de fort niveau à certaines fréquences, le gain est réduit à ces fréquences uniquement.



Dolby SR : caractéristique d'encodage bas niveau en présence d'une fréquence 800 Hz au niveau spécifié sur chaque courbe.

→ *Dolby (laboratories) ; Dolby Stereo ; Dolby SR-D ; Dolby A ; Dolby B ; Dolby C*

Dolby SR-D (Spectral Recording-Digital). *Surround.* Procédé de codage et de décodage numérique à 6 canaux discrets développé par Dolby pour l'industrie du cinéma. Introduit en 1992, ce système emploie la technologie de codage audio AC3 pour placer six canaux d'un son numérique dans l'espace compris entre les perforations d'un film 35 mm, ce qui permet la coexistence des pistes sonores numérique et analogique.

Le Dolby Digital SR-D est dit 5.1, car il utilise cinq canaux large bande de 20 Hz-20 kHz : trois canaux avant L/C/R (Left, Center, Right), deux canaux arrière Ls/Rs (Left surround, Right surround), plus un canal LFE pour les effets basses fréquences avec une bande passante comprise entre 20 et 120 Hz.

→ *Canal discret ; Dolby (laboratoires) ; AC3 ; 5.1 ; LFE*

Dolby SR Noise (ou Dolby Noise). *Réducteurs de bruit.* Pour permettre de régler les magnétophones de lecture et aussi de pouvoir distinguer à coup sûr une bande encodée Dolby SR d'une bande encodée Dolby A, Dolby a créé un nouveau signal de calibrage, propre au SR : le Dolby Noise. Il s'agit d'un bruit rose coupé toutes les 2 s par un silence de 20 ms.

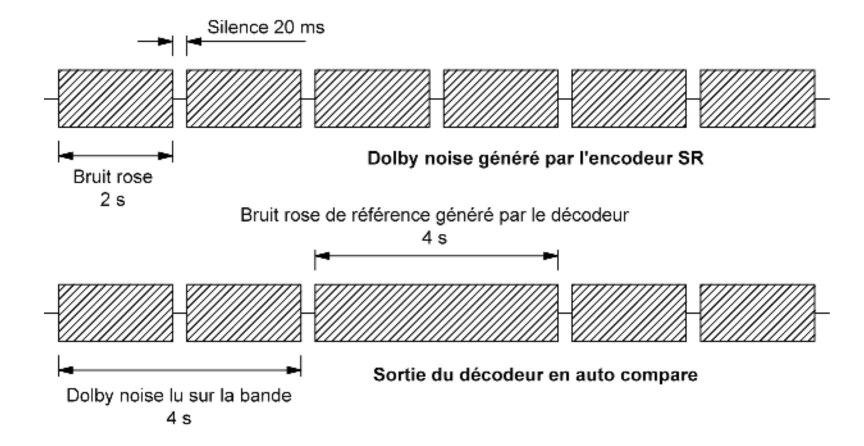
Ce signal est enregistré sur la bande à un niveau inférieur de 15 dB au Dolby Level.

Les Dolby SR possèdent une position setup qui exécute les actions suivantes. Sur l'encodeur, l'entrée est interrompue et un Dolby Noise est envoyé vers la sortie, c'est-à-dire vers l'enregistreur. Sur le décodeur, un gain de 15 dB est ajouté sur le système d'affichage (Led) et le système commute automatiquement, toutes les deux salves de Dolby Noise, donc toutes les 4 s, sur un générateur interne de bruit rose calibré. Ce dispositif, nommé auto-compare, permet de vérifier facilement à l'oreille le bon calibrage du décodeur.

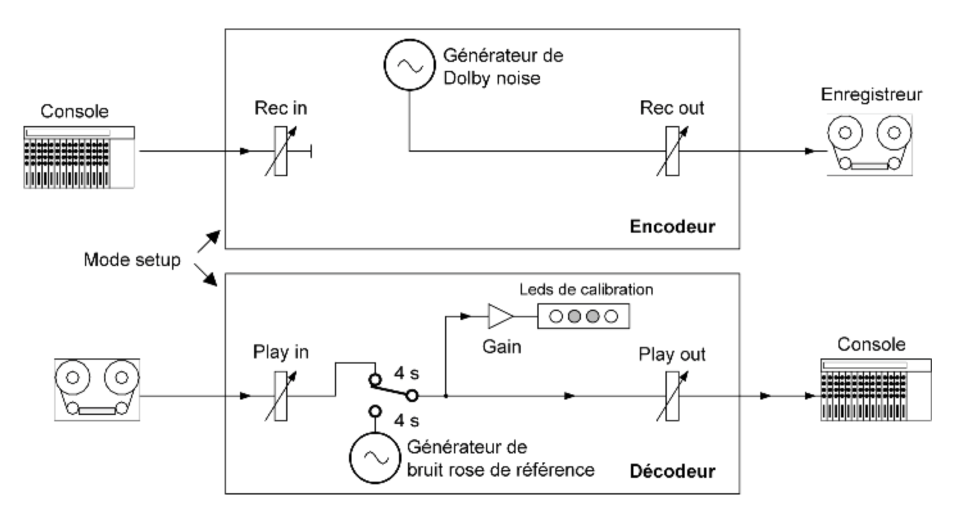
Un Dolby Noise doit toujours être placé en tête d'une bande enregistrée avec un encodage Dolby SR.

→ *Dolby SR ; Dolby A ; Dolby Level*

Dolby Stereo. *Surround.* Également appelé **4.0**. Format de son optique stéréo développé par la société Dolby dans les années 1970. Il fut utilisé pour la première fois dans le film *La guerre des étoiles* et révolu-



Dolby SR Noise et sortie du décodeur en auto-compare.



Dolby SR Noise : comportement de l'encodeur et du décodeur Dolby SR en mode setup.

tionna le cinéma. L'ancienne piste optique mono est remplacée par deux pistes son, qui transportent non seulement les informations stéréo gauche et droite, mais aussi, grâce à un encodage, un troisième canal central pour les dialogues et un quatrième canal arrière pour les sons d'ambiance et les effets spéciaux. Le résultat permit d'obtenir un son multicanal équivalent au son des quatre pistes magnétiques sur les copies 70 mm qui devint rapidement obsolète. Le Dolby Stereo exploite un système matriciel qui permet d'insérer et d'extraire sur deux pistes quatre canaux Left/Center/Right (pour les haut-parleurs situés derrière l'écran), et un canal surround monophonique (pour les haut-parleurs répartis dans la salle) employé pour les sons d'ambiance et les

effets spéciaux. La technologie de matriçage Dolby combine ces quatre canaux sur les deux pistes optiques conventionnelles d'un film 35 mm, car celui-ci ne dispose pas de la place permettant d'inscrire les quatre canaux séparément. Ces pistes sont connues sous l'appellation de Lt (Left total) et Rt (Right total).

Différentes techniques sont appliquées à la bande sonore pendant l'enregistrement et à la lecture pour améliorer sa qualité. Parmi ces techniques, citons la réduction de bruit Dolby A qui réduit les grésillements et craquements liés au principe du son optique, ainsi que l'égalisation des haut-parleurs qui permet d'obtenir dans les salles de cinéma une réponse en fréquences standardisée.

→ *Dolby (laboratoires) ; Son optique*

Dolby Surround. *Surround.* Version grand public du Dolby Stereo développée initialement pour le cinéma. Le Dolby Surround exploite un système matriciel qui permet d'encoder quatre canaux de données audio (Left/Center/Right Surround) sur les pistes gauche et droite d'un signal stéréo. Ces pistes sont connues sous l'appellation Lt (Left total) et Rt (Right total). Le Dolby Pro Logic est la technologie de décodage associée pour le home cinema.

De nombreux diffuseurs et autres fournisseurs de programmes analogiques continuent d'utiliser l'encodage Dolby Surround pour offrir un son multicanal à travers un signal stéréo TV, VHS, DVD. Le Dolby Surround est dit 4.0, car il utilise quatre canaux : trois canaux avant L/C/R (Left, Center, Right), un canal arrière S (Surround). Le « 0 » signifie l'absence de canal LFE.

→ *Dolby Stereo ; Dolby Pro Logic ; 4.0 ; LFE*

Dolby Tone. *Réducteurs de bruit.* Signal généré par les systèmes de réduction de bruit Dolby A servant de signal de référence pour l'alignement du décodeur. Ce signal caractéristique, modulé en fréquence, est facilement identifiable à l'oreille comme un Dolby Tone. Ce signal doit toujours être enregistré en tête de toute bande encodée Dolby A (30 s) et au niveau Dolby Level (propre au Dolby A). Comme ce niveau de référence Dolby Level n'est pas obligatoirement identique au niveau de référence 0 VU du studio, il fallait qu'il soit facilement identifiable et différent des fréquences 100 Hz, 1 kHz et 10 kHz mises aussi traditionnellement en tête de bande au niveau 0 VU et servant, elles, à régler l'alignement du magnétophone de lecture.

→ *Dolby A*

Dolby TrueHD. *Surround.* Format audionumérique nouvelle génération développé par la société Dolby pour les médias haute définition sur support disque optique HD-DVD et Blu-ray. Dolby TrueHD délivre un son identique bit pour bit au master réalisé en studio, avec un débit allant jusqu'à 18 Mbits $\cdot$ s^{-1}, et supporte jusqu'à huit canaux audio pleine bande 24 bits/96 kHz. Les standards des disques HD-DVD et Blu-ray limitent pour l'instant à huit le nombre de canaux audio.

→ *Dolby (laboratoires)*

Domaine des fréquences audibles. *Physiologie de l'audition.* La bande de fréquences audibles par un auditeur moyen s'étend de 16 Hz à 20 000 Hz. Les infrasons (inférieurs à 16 Hz) sont ressentis (et non entendus) par conduction cutanée et osseuse. Les ultrasons (au-delà de 20 kHz) ne sont pas entendus en tant que fréquences pures, mais leur présence est audible dans les transitoires rapides et dans la restitution des timbres. C'est là un des points d'achoppement entre le son analogique et le son numérique. Le standard du CD à 44,1 kHz, limitant la bande passante à 22 kHz, est en partie responsable de la disparition du petit supplément de musicalité que procurent les disques vinyles.

Dôme. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* La forme géométrique en portion de sphère se retrouve dans les tweeters à dôme ainsi que dans les cache-poussière des boomers.

→ *Tweeter ; Boomer*

Dongle. *Direct to disc.* Petit boîtier se branchant sur un des ports d'un ordinateur (série, parallèle, USB) contenant soit une clef, soit un programme nécessaire à l'exécution d'un logiciel. Il empêche donc l'utilisation d'une même version d'un logiciel sur plusieurs machines simultanément.

Do not erase. *Séance d'enregistrement.* Libellé normalisé d'une étiquette de statut à poser sur un support audio. Sa couleur est rouge.

Dorsale. *Magnétophones.* Face non magnétique de la bande, opposée au côté enduit. Ses propriétés physiques (coefficient de frottement notamment) et sa couleur sont propres à chaque marque et chaque type. Les bandes professionnelles possèdent une dorsale dépolie (dos mat), assurant un coefficient de frottement compatible avec l'utilisation sans danger de la bande sur des plateaux. Elle est de rigueur sur les bandes professionnelles. La dorsale des bandes « grand public » est lisse, ce qui impose l'utilisation de bobines pour éviter tout passage d'une spire par-dessus les autres lors de l'enroulement.

→ *Plateau*

Doublage. **1**. *Séance d'enregistrement*. En anglais : **doubling**. Effet consistant à enregistrer deux prises différentes d'une même partie musicale (voix, guitare…), puis à les mélanger, éventuellement en les panoramiquant à l'opposé. On obtient ainsi une ampleur et une densité intéressantes. Les voix doublées contribuent parfois à l'identité d'un chanteur sur disque (Laurent Voulzy, par exemple, y recourt souvent).

2. *Postproduction et postsynchronisation*. Processus identique à la postsynchronisation, qui consiste à refaire dans la langue du pays tous les dialogues d'un film étranger. Les doublages et leurs organisations sont gérés par des sociétés spécialisées appelées sociétés de doublage.

→ *Postsynchronisation*

Double ferrite. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Seconde ferrite montée en opposition polaire sur la première et qui repousse les fuites magnétiques vers l'entrefer. Cette technique donne un surcroît d'énergie aux haut-parleurs graves sans les inconvénients habituels d'une ferrite plus grosse qui suramortit l'équipage mobile.



Double ferrite (photo : Marie-Anne Bacquet).

→ *Ferrite ; Entrefer (du haut-parleur) ; Équipage mobile (du haut-parleur)*

Doubling. Voir « Doublage ».

Down-fill. *Sonorisation.* Terme anglo-saxon qui désigne un renfort de sonorisation pour les spectateurs placés devant la scène et dans l'angle mort de la couverture verticale du système de diffusion principal cluster ou line array. On utilise des enceintes compactes fixées sous le système de diffusion principal, avec une inclinaison suffisante de façon à couvrir le devant de la scène. La diffusion est plutôt dans la partie médiums/aigus et les enceintes sont généralement raccordées en fréquences et en phase avec les caissons de grave du système de diffusion.

→ *Cluster ; Line array ; Caisson de grave*

Downmixing. *Surround.* Littéralement, mixage descendant. Ce processus technique de diminution du nombre de canaux permet la lecture d'un média (DVD) codé en DD (Dolby Digital) 5.1 sur n'importe quel diffuseur stéréo ou mono (ampli Hi-Fi ou TV). Avec un lecteur DVD relié à une TV, l'utilisateur bénéficie d'un son digital sans pour autant avoir une installation home cinema. Toutefois, la qualité du signal est diminuée.
Par extension, dans le jargon professionnel, faire un downmix signifie que le mixeur/ingénieur du son vérifie que son mixage multicanal est compatible en stéréo ou en mono afin de permettre sa restitution quel que soit le type de diffuseur.

➞ *Dolby Digital ; Mixage multicanal*

Downsampling. *Audionumérique.* Conversion de la fréquence d'échantillonnage vers une fréquence inférieure.

➞ *Fréquence d'échantillonnage*

DPCM (Differential Pulse Code Modulation). *Audionumérique.* Modulation par impulsions codées différentielles. Le principe de cette méthode de codage est de coder non pas la valeur de chaque échantillon, mais les variations d'amplitude du signal analogique d'un échantillon par rapport à celui qui le précède. Théoriquement, cette méthode permet soit d'améliorer la qualité pour le même débit qu'en PCM, soit de réduire le débit pour une qualité identique. Le bruit de quantification de ce procédé varie avec la fréquence du signal.

➞ *PCM ; Bruit de quantification*

DQPSK (Differential Quadrature Phase Shift Keying). *Audionumérique.* Traitement par déphasage différentiel en quadrature. Ce code de modulation (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques) a la particularité de diviser le flot de données numériques en petits mots de 2 bits, ce qui permet aux données numériques de moduler une porteuse en faisant varier sa phase « relative » par saut de 90° selon les quatre expressions binaires : 00, 01, 10, 11. Il est utilisé par le format de diffusion NICAM 728.

Driver. 1. *Amplification.* Le driver précède et commande l'étage final des amplificateurs de puissance. En « franglais », le verbe driver fait partie du premier groupe.
2. *Direct to disc.* Programme qui permet à un périphérique spécifique, comme un modem, un adaptateur réseau ou une carte son, de communiquer avec le système d'exploitation d'un ordinateur.

Drop. Voir « Drop-out ».

Drop-frame. *Synchronisation.* Technique de comptage du time code nécessaire pour qu'un time code compatible avec la fréquence trame de la télévision américaine (59,9400 26 Hz, soit 29,97 images/s) continue à être en « temps réel ». Comme il est impossible de diviser une image en 29,97 parts égales, on continue à diviser l'image par 30. De ce fait, le temps réel du programme ne correspond plus au time code : une heure de time code ne dure plus réellement une heure. À la vitesse de 29,97 images/s, le time code présente au bout d'une heure un retard de 3,6 s (ou 108 images) sur le temps réel du programme. Voici un exemple :

NDF : 60 s × 30 images/s = 1 800 images/min × 60 min = 108 000 images/h

DF : 60 s × 29, 97 images/s = 1 798,2 images/min × 60 min = 107 892 images/h

Différence = 108 images

Pour garder la correspondance globale entre le temps du time code et le temps réel, on a inventé le format de comptage drop-frame qui est une méthode de comptage non linéaire dans laquelle certains nombres sont régulièrement ignorés. Le comptage drop-frame saute les deux premières images de

chaque minute, à l'exception des minutes 00, 10, 20, 30, 40 et 50. On a ainsi 2 images sautées chaque minute, soit 120 images sautées en 1 heure. Comme ajustement final, on ne saute pas les 2 premières images des minutes 00, 10, 20, 30, 40 et 50, soit 12 images. On a donc au total :

120 images – 12 images = 108 images (le nombre souhaité).

Drop-out. *Séance d'enregistrement.* Drop en abrégé. Littéralement, chute. À l'origine, ce terme désignait la perte d'informations due à un défaut d'homogénéité dans l'enduit sur la bande magnétique ou à une poussière, provoquant une altération des données enregistrées, ce qui se traduit par une perte brutale et brève du niveau sonore. Ce terme a été repris par la suite en numérique. Dans le cas d'un signal audionumérique ou d'un time code, il se traduira par une perte partielle des données qui sera corrigée, dans le meilleur des cas, par la correction d'erreur de la machine. Par extension, drop s'applique à toute forme de perte momentanée d'informations (à ne pas confondre avec punch-in qui signifie entrée d'enregistrement).

→ *Punch-in*

Drum (cabine). *Séance d'enregistrement.* Cabine de prise de son de batterie, optimisée pour cette utilisation. Ventilée, elle offre une excellente isolation acoustique vers le reste du studio, une grande vitre pour ménager un contact visuel entre le batteur et le reste du groupe, et un panneau de connecteurs pour tous les micros et les casques utilisés.

Drum-fill. *Sonorisation.* Retour de scène pour batteur réalisé avec une enceinte compacte multivoies et un caisson de grave afin de renforcer le niveau sonore de la grosse caisse et de la guitare basse. Le signal est généralement mono.

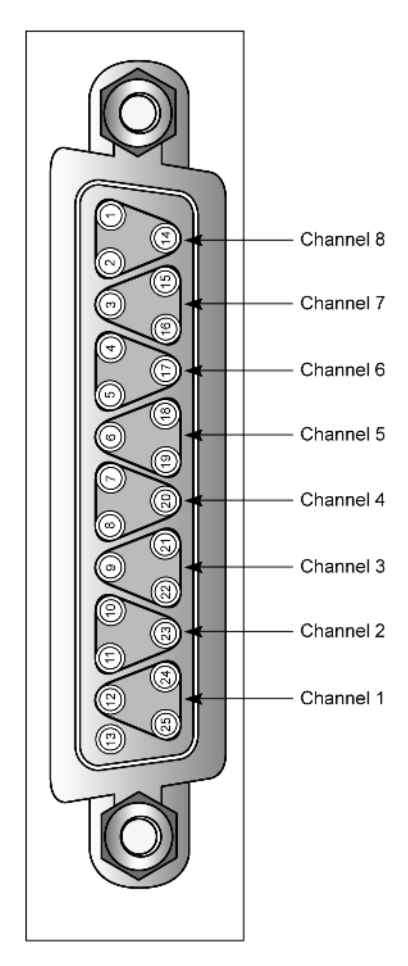
→ *Retour de scène*

DSD (Direct Stream Digital). *Audionumérique.* Littéralement, flux numérique direct. Format de données audionumériques offrant une dynamique de 120 dB et une bande passante supérieure à 100 kHz, utilisé par le Super Audio CD (SACD) développé par Sony et Philips. Il permet d'enregistrer directement les données du convertisseur delta sigma sur 1 bit à la fréquence d'échantillonnage de 2,822 4 MHz (soit un suréchantillonnage 64× à la fréquence de 44,1 kHz). Étant donné que la fréquence d'échantillonnage du DSD est 64 fois supérieure à celle du CD, mais que le DSD n'enregistre que 1 bit par cycle d'horloge (soit 16 fois moins que le format CD audio), le débit du DSD n'est que de 4 fois supérieur à celui du CD pour une qualité considérablement améliorée.

→ *SACD ; Delta sigma ; CD*

DSP (Digital Signal Processor). *Audionumérique.* Processeur de signaux numérique. Ce microprocesseur est spécialisé dans le traitement de signaux numériques. Il permet des traitements en temps réel. Dans le domaine de l'audionumérique, c'est aux DSP que les traitements sont confiés dans les consoles de mixage et dans certains systèmes direct to disc.

D-sub (D-subminiature). *Câbles et connectique.* Connecteur informatique inventé par Cannon pour ITT. La lettre D évoque la forme de la pièce métallique de protection entourant les contacts, qui garantit une orientation correcte du connecteur. Malgré des origines informatiques, ce connecteur se retrouve, en version 9 points, sur nombre de machines audio et vidéo, pour le port de commande RS-232. Il s'est imposé pour des signaux audio dans les années 1990, notamment pour des raisons de gain de place, en numérique (format TDIF Tascam) comme en analogique. Selon les modèles, il compte 9, 15, 25, 37 ou 50 points. L'assignation des conducteurs du multipaire aux différents points diffère d'un standard à l'autre.



Assignation des différents points d'un connecteur **D-sub** 25.

→ *Multipaire*

DtD (Direct to Disc). *Direct to disc.* Littéralement, directement sur disque. Marque déposée par la firme américaine New England Digital pour désigner son système d'enregistrement/montage sur disque. L'appellation DtD est devenue le terme générique désignant les enregistreurs numériques dont les données audio sont stockées sur disques (dur ou magnéto-optique), et qui possèdent des fonctions de montage.

→ *Direct to disc*

DTRS (Digital Tape Recording System). *Audionumérique.* Système d'enregistrement numérique sur bande. Ce format d'enregistrement audionumérique s'effectue sur les cassettes vidéo HI-8 développées par Tascam. Il offre : 8 canaux audio 16 bits 44,1 kHz ou 48 kHz (DA-38), plus une piste time code (DA-88). Il est aussi exploité par Sony (PCM-800). Les derniers développements des machines DTRS permettent d'enregistrer avec une résolution de 20 bits (en augmentant la vitesse de défilement de la bande) ou de 24 bits (DA-78HR, DA-98HR).

→ *Résolution*

DTS (société). *Surround.* La société DTS (Digital Theater System) a été fondée en 1990 par le scientifique Terry Beard. Après avoir développé la technologie de codage audionumérique multicanal appelée coherent acoustics pour le cinéma, elle a dirigé également ses recherches vers les formats multimédias grand public et audio pro. Elle a créé un label indépendant d'enregistrements musicaux, DTS Entertainment, qui couvre un large éventail de genres, de la pop rock aux chefs-d'œuvre de musique classique.

→ *Coherent acoustics*

DTS 96/24. *Surround.* Format audio haute résolution développé par la société DTS. « 96 » se réfère à un taux d'échantillonnage de 96 kHz (comparé à un taux d'échantillonnage typique de 48 kHz) et « 24 » se réfère à 24 bits (comparé au 16 bits moyen d'un CD), ce qui permet d'offrir une gamme dynamique étendue et une plus large réponse en fréquences. Un DVD encodé en DTS 96/24 ne peut être lu qu'avec un matériel pourvu d'un décodeur DTS 96/24, mais il est entièrement compatible avec un DTS Digital Surround 48/24.

→ *DTS (société) ; DTS Digital Surround*

DTS Digital Surround. *Surround.* Système de codage et de décodage numérique à

six canaux discrets développé par la société DTS pour le cinéma et le home cinema et présenté en 1993 avec le film de Steven Spielberg *Jurassic Park*. La technologie de codage et de décodage est appelée coherent acoustics. Pour le cinéma, la particularité du procédé DTS réside dans le fait que le son ne figure pas sur le film, mais sur un CD-Rom séparé. Sur la pellicule se trouve le time code qui assure la synchronisation entre le film et le CD. Dans le time code, on trouve également une clé, qui permet de reconnaître si le CD correspond au film. Grâce à ce procédé, le volume d'informations requis par la bande sonore n'est plus tributaire du support optique de la pellicule du film, et le son enregistré sur le CD n'est plus compressé, ce qui contribue à une meilleure qualité de restitution. Le système DTS est appelé 5.1, car il utilise six canaux.

→ *Canal discret ; DTS (société) ; Coherent acoustics ; 5.1*

DTS ES (Extended Surround). *Surround.* Extension du format DTS Digital Surround qui inclut un troisième canal arrière Cs (Center surround) au son numérique des films et DVD. Il procure plus de souplesse aux mixeurs dans la création des bandes sonores et permet de créer un effet ininterrompu panoramique sur 360° et un effet avant/arrière en améliorant la localisation des signaux surround venant directement de derrière le spectateur. La voie supplémentaire est le résultat d'un matriçage à l'encodage sur les canaux Ls (Left surround) et Rs (Right surround) et non de l'ajout d'un canal supplémentaire discret. L'extension exploite le principe matriciel qui permet d'insérer et d'extraire à partir des deux pistes Ls et Rs le canal Cs. Cet encodage assure une compatibilité totale avec un système 5.1, car le canal Cs matricé apparaît automatiquement dans les canaux Ls et Rs. Le format DTS ES est appelé 6.1.

→ *DTS Digital Surround ; Canal discret ; 6.1*

DTS ES (Extended Surround) discrete 6.1. *Surround.* Extension du format DTS Digital Surround qui inclut un troisième canal arrière Cs (Center surround) au son numérique des films et DVD. DTS ES discrete 6.1 est un format audionumérique capable de fournir sept canaux discrets et d'offrir un centre arrière entièrement indépendant. Cet encodage assure une compatibilité avec un système 5.1, car le canal Cs discret est également matricé et apparaît automatiquement dans les canaux Ls et Rs. Ainsi, ES est le terme générique pour le canal Cs matricé, et ES 6.1 discrete pour le cas particulier du canal discret. Le format DTS ES discrete 6.1 est appelé 6.1.

→ *DTS Digital Surround ; Canal discret ; 6.1*

DTS HD. *Surround.* Format audio haute définition développé par la société DTS capable de délivrer l'audio à des taux variables de 24,5 Mbits · s^{-1} sur disques Blu-ray et 18,0 Mbits · s^{-1} sur HD-DVD avec 8 canaux audio à 96 kHz/24 bits. Pour profiter pleinement des avantages du DTS HD audio, il faut disposer d'un lecteur de disques et d'un ampli home cinema haute définition. En raison de l'espace limité de la norme de format des DVD, la plupart des films DVD avec DTS ont été encodés à 768 Kbits · s^{-1}. Toutefois, avec l'introduction de nouveaux disques optiques à haute définition de plus grande capacité, l'encodage est de 1,5 Mbits · s^{-1}, ce qui apporte une amélioration immédiate de la qualité sonore.

→ *DTS (société)*

DTS NEO 6.1. *Surround.* Technologie numérique, développée par la société DTS, qui permet d'étendre n'importe quelle source audio analogique ou numérique à deux canaux (stéréo) disponible sur disque, bande VHS, jeu vidéo, émission de télévision en une écoute 5.1 sur un home cinema. Ce procédé ne se contente que de restituer approximativement le même signal dans toutes les enceintes, et même s'il

conduit à une appréciation favorable à l'écoute, il n'est pas équivalent à un réel mixage 5.1.

→ *DTS (société) ; LFE*

Dual split. Voir « Console split monitor ».

Dub. *Séance d'enregistrement.* Libellé normalisé d'une étiquette de statut à poser sur un support audio. Sa couleur est orange.

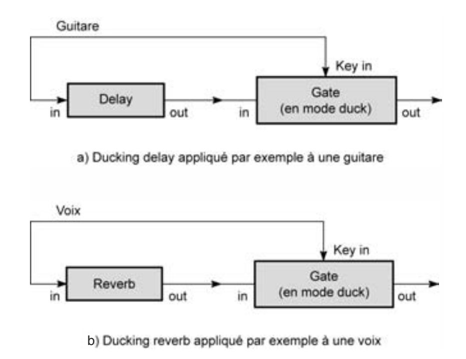
Ducking. *Effets dynamiques.* Effet obtenu avec un gate dont l'action est inversée. En mode ducking, le gate est ouvert pour un niveau d'entrée inférieur au seuil et fermé pour un niveau d'entrée supérieur. Le ducking est utilisé uniquement pour des effets créatifs.

Ducking-reverb/ducking-delay. Prenons comme exemple une voix. Celle-ci est injectée dans un périphérique générant une réverbération (appelée communément reverb), mais également dans le key-in du gate (celui-ci est mis en mode duck) comme signal de contrôle. Le signal sortant de la reverb (la voix) est quant à lui entré dans le in du gate. Résultat : quand le signal de contrôle (dans notre exemple, la voix) est présent, le niveau de la reverb diminue. Quand la voix disparaît, le niveau de la reverb réapparaît (remonte). Ce système peut être comparé à une sorte de réduction automatique de la reverb. La reverb peut être remplacée par un périphérique de délai, on parlera alors de ducking-delay.

Un effet voisin peut être obtenu en remplaçant le gate par un compresseur avec des paramètres range, attack et release identiques à ceux du gate :

– le noise-gate est mis en mode duck ;
– le range (attenuation) est de quelques dB ;
– l'attack est rapide ;
– le release est dans le tempo.

→ *Gate*



Ducking : (a) ducking-delay appliqué par exemple à une guitare ; (b) ducking-reverb appliqué par exemple à une voix.

Dummy head. Voir « Tête artificielle ».

Dump. 1. *MIDI.* Transfert des données MIDI de type ADSR ou standard. Il permet notamment d'enregistrer sur n'importe quel séquenceur MIDI le contenu des mémoires d'un synthétiseur, au lieu de stocker ces données sur des cartes mémoire. Par extension, mode de fonctionnement permettant ce transfert.

→ *ADSR*

2. *Magnétophones.* Mode de fonctionnement d'un magnétophone analogique très utile pour le montage. Habituellement, pour des raisons de sécurité, le défilement de la bande n'est pas possible si la bobine réceptrice ne tourne pas. Le mode dump désactive cette fonction, ce qui permet au monteur de faire défiler la bande tout en la laissant traîner par terre (ou tomber dans une poubelle) après lecture.

DVD (Digital Versatil Disc). *Audionumérique.* Disque numérique polyvalent. C'est l'évolution logique des technologies liées aux CD, la capacité du DVD suit celle des disques durs. Initialement appelé Digital Vidéo Disc, le DVD est agréé en 1996. C'est à la demande de Microsoft, Intel, Apple et IBM que le DVD est né de la fusion des technologies de deux systèmes concurrents : le Super Disc (créé par Masuchita Electric, Toshiba et Time Warner) et le MMCD (MultiMedia CD, créé par Sony et Philips). L'enjeu était d'éviter de voir se

renouveler une guerre des formats comme celle du VHS et du Bétamax.

Avec sa taille identique à celle du CD (diamètre de 120 mm et épaisseur de 1,2 mm), le DVD atteint jusqu'à 17 Gbits de capacité de stockage avec un taux de transfert supérieur au CD-Rom pour un temps d'accès identique. Il est disponible en 4 versions :

– le DVD-5 (disque à simple face et à simple couche d'une capacité de 4,7 Gbits) ;
– le DVD-9 (disque à simple face et à double couche d'une capacité de 8,5 Gbits) ;
– le DVD-10 (disque à double face et à simple couche d'une capacité de 9,4 Gbits) ;
– le DVD-18 (disque à double face et à double couche d'une capacité de 17 Gbits).

La capacité du DVD est plus de 4 fois supérieure à celle du CD. Cette performance est obtenue en augmentant la densité des informations sur le disque. Les pistes sont plus rapprochées, avec un espace entre les pistes de 0,74 µm pour le DVD contre 1,6 µm pour le CD. Les données sont elles aussi plus serrées : le trou élémentaire du DVD est de 0,4 µm dans le cas du DVD et de 0,83 µm pour le CD.

Comme le CD, le DVD se décline en différents formats :

– le DVD-Rom est un support de sauvegarde à haute capacité ;
– le DVD-Video est un support de stockage pour les films ;
– le DVD-Audio est dédié uniquement à l'audio comme le CD-A ;
– le DVD-R est un support de stockage à enregistrement unique ;
– le DVD-RAM fut le premier type de DVD réinscriptible du marché concurrencé par le DVD-RW et le DVD+RW, eux-mêmes concurrents.

➙ *DVD-Rom ; DVD-Video ; DVD-Audio ; DVD-R ; DVD-RAM ; DVD-RW ; DVD+RW*

DVD-Audio (Digital Versatil Disc-Audio). *Audionumérique.* Disque digital universel dédié à l'audio. Si l'informatique a mis un certain temps à utiliser le CD comme support de stockage, le DVD fut tout aussi long à se développer pour les applications audio. Le premier prototype fut créé en 1998, mais la première production sur DVD audio est sortie en décembre 2000. Ce délai provient de la difficulté à développer des systèmes efficaces de protection contre les copies.

Le DVD audio peut enregistrer le son dans une grande variété de formats avec toutes sortes de niveaux de qualité. Pour l'audio, il tient sa supériorité sur le DVD-Video et le

Compatibilités entre les lecteurs, les graveurs et les disques.

Format de disque	DVD lecteur		DVD-R(G)		DVD-(RA)		DVD-RAM		DVD-RW		DVD+RW	
	Lecteur	Graveur	Lecteur	Graveur	Lecteur	Graveur	Lecteur	Graveur	Lecteur	Graveur	Lecteur	Graveur
DVD-Rom	+	–	+	–	+	–	+	–	+	–	+	–
DVD-R(G)	+	–	+	+	+	–	+	–	+	+	+	–
DVD-(RA)	+	–	+	–	+	+	+	–	+	–	+	–
DVD-RAM	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–
DVD-RW	+	–	+	+	+	–	+	–	+	+	+	–
DVD+RW	+	–	+	+	+	–	–	–	+	–	+	+
CD-R	–	–	–	–	–	–	+	–	+	+	+	+
CD-RW	–	–	–	–	–	–	+	–	+	+	+	+

Comparaison des performances du CD-Audio et du DVD-Audio en PCM.

Spécification	DVD-Audio	CD-Audio
Format audio	PCM	PCM
Capacité	4,7 Gbits - simple couche 8,5 Gbits - double couche 17 Gbits - double face/double couche	650 Mbits 700 Mbits
Nombre de canaux	Jusqu'à 6	2 (stéréo)
Bande passante	0-96 kHz	5-20 kHz
Dynamique	144 dB	96 dB
Fréquence d'échantillonnage en stéréo	44,1/88,2/176,4 kHz ou 48/96/192 kHz	44,1 kHz
Fréquence d'échantillonnage en multicanal	44,1/88,2 kHz ou 48/96 kHz	
Quantification	12, 16, 20 ou 24 bits	16 bits

CD-Audio au format PCM (Pulse Code Modulation) quantifié en 24 bits à la fréquence de 96 kHz et au multicanal. Il peut aussi, comme le DVD-Video, contenir l'audio en Dolby Digital et en DTS dont la qualité s'approche de celle du CD.

➙ *DVD-Video ; CD-Audio ; PCM ; Dolby Digital ; DTS*

DVD-ER (Digital Versatil Disc-Erase Write). Voir « DVD-RW ».

DVD+R (Digital Versatil Disc-Recordable Plus). *Audionumérique.* Les premiers graveurs DVD+RW n'avaient pas la capacité d'enregistrer les DVD-R en mode write once. En 2002, Verbatim devient le premier fabricant de disques à proposer un DVD recordable compatible avec les graveurs DVD+RW. Ce dernier peut être gravé à la vitesse 2×, soit l'équivalent de 22× pour un CD-R.

La seconde génération de graveurs de DVD+RW est capable de supporter les deux types de média. En octobre 2003, Philips et Mitsubishi Kagaku Media présentent une nouvelle technologie DVD enregistrable en double couche : le DVD+R, dont la capacité est portée à 8,5 Gbits. Le DVD est de plus compatible avec les lecteurs DVD-Vidéo et DVD-Rom.

Le disque est constitué de deux couches de matière organique colorée. Le chauffage par un rayon laser focalisé provoque des modifications physiques et chimiques irréversibles. Ces parties modifiées voient leurs propriétés optiques changer.

Cette nouvelle technologie, dont les spécifications sont finalisées en automne 2003, permet 4 heures d'enregistrement en qualité DVD-Video, ou 16 heures en qualité VHS. La première couche est gravée par le premier passage du laser rouge, puis le laser est refocalisé sur la deuxième couche qu'il grave en traversant la première sans l'altérer.

➙ *DVD+RW ; Write once ; DVD-Video ; DVD-Rom*

DVD+RW (Digital Versatil Disc-ReWritable). *Audionumérique.* En 1997, Sony, Philips et Hewlett-Packard s'allient pour développer un DVD enregistrable concurrent du DVD-RAM jugé incompatible avec les autres disques. Cette alliance provoque la rupture de ces trois protagonistes avec le Forum DVD, qui avait défini les formats précédents. Le groupe opposé, constitué

d'Hitachi, de Matsushita Electric et de Toshiba, travaille au développement du DVD-RW. Les deux formats sont extrêmement proches d'un point de vue technologique et ont pour objectif d'apporter une alternative aux incompatibilités du DVD-RAM. Créer un lecteur DVD-ROM capable de lire les DVD-RAM est complexe et coûteux.

Le DVD+RW autorise l'enregistrement aussi bien en vitesse linéaire constante (CLV) pour les accès en vidéo, qu'en vitesse angulaire constante (CAV) pour les accès aléatoires. La vidéo nécessite de pouvoir enregistrer avec un flux numérique variable (VRB, Variable Bit Rate) : en répondant à cette exigence, le DVD+RW s'ouvre aux applications vidéo. Cette performance est obtenue en utilisant un sillon oscillant prégravé (wobble groove) de fréquence élevée, qui garantit une plus grande précision dans les interruptions et les reprises de gravure.

Le principal avantage du DVD+RW est son champ de compatibilité élevé. Ses défenseurs affirment que c'est le seul disque réinscriptible répondant aussi bien aux exigences des équipements grand public qu'à celles de l'environnement informatique. Les enregistrements réalisés sur des graveurs DVD-Video ou des graveurs DVD+RW sont lisibles par un lecteur vidéo ou un PC équipé d'un lecteur DVD-Rom et d'un décodeur MPEG-2.

→ *DVD-RAM ; DVD-RW ; DVD-Rom ; CLV ; CAV ; VRB ; Wobble groove ; DVD-Video*

DVD-R (Digital Versatil Disc-Recordable). *Audionumérique.* Disque digital universel enregistrable. Le DVD-R est, comme le CD-R, un média pouvant contenir toutes sortes d'informations habituellement contenues sur les DVD de production : vidéo, audio, images, données informatiques, programmes multimédias… Selon le type d'informations contenues, le DVD-R est compatible avec tous les lecteurs, y compris les lecteurs DVD-Rom ou vidéo.

À sa création en 1997, le DVD-R avait une capacité de 3,95 Gbits, qui fut ensuite portée à 4,7 Gbits (soit 9,4 Gbits en double face). Les données peuvent être gravées à 1 fois la vitesse, soit un débit de 11,08 $\text{Mbit} \cdot \text{s}^{-1}$. Le DVD-R travaille à vitesse linéaire constante (CLV), obtenue en faisant varier la vitesse de rotation de 1 475 $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$ au début à 575 $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$ à la fin. Pour obtenir un débit 6 à 7 fois supérieur à celui du CD, la longueur d'onde du laser et l'ouverture de l'objectif ont été modifiées. Comme le CD-R, le DVD-R possède un sillon prégravé en spirale (wobble groove) pour guider le laser.

Il existe deux façons de graver le DVD-R : le disque entier (disc at once) ou l'écriture incrémentale (track at once).

Disc at once est un procédé de gravure en une seule fois jusqu'à la limite de 4,7 Gbits. L'ordinateur doit pouvoir fournir sans interruption un flux de 11,08 $\text{Mbit} \cdot \text{s}^{-1}$, d'où la nécessité d'avoir une mémoire tampon suffisante. Cette méthode est utilisée pour la gravure des films en vidéo, qui sont de très gros fichiers occupant tout le disque.

L'écriture incrémentale est similaire à la technologie de CD-R et permet de graver un ensemble de fichiers sans avoir besoin de les accumuler sur le disque dur. La taille minimale d'un fichier est de 32 Kbits. Le disque ne peut pas être lu tant que le processus n'est pas terminé et que la gravure n'est pas finalisée.

En 2000, il fut décidé de créer deux types de DVD-R : l'un pour la masterisation en vidéo et en multimédia réservé aux professionnels, appelé DVD-RA (Authoring), et l'autre pour un usage général destiné au grand public, nommé DVD-RG (General). La particularité de ce dernier est de contenir une protection interdisant la copie bit à bit, donc le piratage.

Presque simultanément, en 2003, on voit apparaître le DVD (+R) à double couche, défendu par Philips, et une autre version double couche, le DVD (–R) proposé par Pionner. Les deux systèmes sont très proches, mais relancent la guerre des supports.

→ *CD-R ; CLV ; Wobble groove ; Disc at once ; Track at once*

DVD-RAM (Digital Versatil Disc-Random Access Memory). *Audionumérique.* DVD à mémoire d'accès aléatoire. Ce disque enregistrable fait appel à la technologie MO (magnéto-optique). Comme tous les disques enregistrables, un sillon prégravé (wobble groove) guide le faisceau laser durant la gravure. Les premiers DVD-RAM offraient une capacité de 2,6 Mbits, mais n'étaient pas compatibles avec les autres lecteurs DVD. Ce format original existe en deux types : le type 1 est dans une cartouche fermée, et le type 2 permet l'accès au disque. Seuls les lecteurs DVD-ROM de la 3e génération apparus en 1999 peuvent lire les DVD-RAM de type 2.

La capacité du DVD-RAM en fait un support idéal pour enregistrer 2 heures de film codé en MPEG-2. Il permet de remplacer la bande-vidéo qui se dégrade après une dizaine de passages. Les fabricants garantissent que le DVD-RAM est réinscriptible 100 000 fois, et qu'il conserve l'intégralité des données au moins 30 ans.

Fin 2001, Panasonic devient leader des fabricants de DVD enregistrables, en sortant un graveur capable d'enregistrer les DVD-RAM, mais aussi les DVD-R et RW. L'incompatibilité de la longueur d'onde de son laser ne lui permettant pas de graver les CD-R et les CD-RW, il est concurrencé par les DVD±RW.

→ *DMO ; Wobble groove ; DVD*

DVD-Rom (Digital Versatil Disc-Read Only Memory). *Audionumérique.* Mémoire sur disque universel numérique à lecture unique. C'est suite à l'insistance de Microsoft, d'Intel, d'Apple et d'IBM que le DVD fut conçu. On peut donc comprendre que ses premières applications soient dans le domaine informatique. En 1995, la multiplication de la capacité des CD-Rom correspond à l'évolution de la taille des fichiers informatiques et des disques durs. Les données étant gravées avec une densité accrue, le DVD peut les lire à une vitesse de rotation moindre. À sa vitesse nominale, un CD-Rom permet un flux de 150 Kbits · s^{-1}, tandis qu'à la même vitesse, le DVD atteint 1 250 Kbits · s^{-1} (soit 8 fois plus), ce qui permet un débit suffisant pour lire les fichiers vidéo.

La deuxième génération (DVD-II) tourne à une vitesse 2 fois supérieure à celle de la première génération et peut lire les CD-R et les CD-RW. La troisième génération (DVD-III) offre une vitesse 5 fois supérieure à la vitesse initiale et accepte de lire les DVD-RAM type II. Depuis sa création, la vitesse de lecture du DVD ne cesse d'augmenter. Elle était de 16× en 2001.

→ *DVD ; CD-R ; CD-RW ; DVD-RAM*

DVD-R/W (Digital Versatil Disc-Read/Write). Voir « DVD-RW ».

DVD-RW (Digital Versatil Disc-Rewritable). *Audionumérique.* DVD réinscriptible. D'abord connu sous les noms de DVD-R/W puis DVD-ER, le DVD-RW est un disque permettant les enregistrements multiples, créé par Pionner en 1999, et s'appuyant sur les technologies éprouvées du CD-RW et du DVD-R.

Le but recherché était de créer un lecteur/graveur capable de lire et d'enregistrer les divers DVD déjà sur le marché, et un support capable d'être lu. Par exemple, l'absence de cartouche, contrairement au DVD-RAM, permet de le lire dans les lecteurs DVD courants.

Le DVD-RW reprend la technologie du CD-RW et du laser à trois puissances rendant la couche cristalline ou opaque. Ces divers avantages permettent aux fabricants

d'utiliser les chaînes de fabrication existantes avec un minimum d'adaptation. Comme le DVD-R, le DVD-RW est doté d'un sillon sinueux prégravé en spirale (wobble groove), qui guide le laser en phase d'enregistrement.

Le premier appareil compatible en lecture et en enregistrement avec les CD-R, CD-RW, DVD-R et DVD-RW est le DVR-03 proposé par Pionner en 2001. Malheureusement, de nombreux anciens lecteurs ne reconnaissent pas le DVD-RW : sa faible réflectivité fait que certains lecteurs le prennent pour un disque double couche et cherchent en vain cette deuxième couche. D'autres lecteurs reconnaissent le modèle de disque en lisant un code enregistré, mais ce code est inconnu s'il provient d'un modèle de disque plus récent que le lecteur. Ces problèmes d'incompatibilité conduisirent à la création du DVD+RW.

→ *CD-RW ; DVD-R ; DVD+RW ; Wobble groove*

DVD-Video (Digital Versatil Disc-Video). *Audionumérique.* Dans cette application originelle du DVD, la vidéo est encodée au format MPEG-2 (Moving Picture Expert Group). Malgré une compression plus importante que le MPEG-1, ce format offre une excellente qualité d'image, avec 480 lignes par frame (720 × 480 pixels), contre 425 lignes pour le LaserDisc, et 270 pour la vidéo en VHS.

Un DVD-5 à simple face peut contenir un film de 133 minutes.

L'encodage MPEG-2 élimine les informations redondantes comme les zones dans lesquelles l'image ne change pas. Le flux de donnés est donc variable et augmente quand l'image se complexifie. Ce flux est d'environ 3 500 Kbits · s^{-1}. Le son en 5+1 demande un débit de 384 Kbits · s^{-1}. En ajoutant les dialogues additionnels et les sous-titres, on atteint environ 4 692 Kbits · s^{-1}, ce qui nécessite une capacité de 4,6 Gbits pour un film de 133 minutes. La durée atteint 240 minutes avec un DVD-9 à double couche, et 266 minutes avec un DVD-10 double face. Cependant, dans ce cas, il est nécessaire de retourner le disque.

Il existe deux façons de graver les DVD à double couche : en pistes parallèles ou en pistes opposées. Dans le premier cas, les deux pistes se lisent du centre vers l'extérieur ; dans le deuxième cas, la première piste se lit du centre vers l'extérieur et la deuxième de l'extérieur vers le centre, ce qui permet de les enchaîner.

→ *DVD*

Dynamique. 1. *Acoustique* Écart entre le son le plus faible et le son le plus fort. La musique disco a une dynamique quasi nulle, car toutes les notes sont fortes : l'écart est de 3 à 6 dB. La musique classique explore une dynamique énorme, juxtaposant un solo de clarinette joué pianissimo à 50 dB_{SPL} et un tutti joué fortissimo à 110 dB_{SPL}.

2. *Électronique*. Rapport du bruit de fond généré par l'appareil sur le niveau maximal de sortie. Par exemple, un amplificateur de 100 W/4 Ω (soit 20 V) avec un bruit de fond de 2 mV a une dynamique de 80 dB. Dans ce cas, dynamique est synonyme de rapport signal sur bruit.

Dynamique (microphone). *Microphonie.* Abréviation pour désigner le microphone électrodynamique dans le jargon.

Dynamométrie. *Maintenance.* Sur un magnétophone, réglage de la pression exercée par le galet presseur sur l'axe de cabestan.

E

EAMS (Electro-Acoustics Measurement System). *Logiciels de mesure.* Logiciel de mesure acoustique des haut-parleurs édité par Massimiliano Camboni Electroacoustics. Ce logiciel utilise la carte son interne du PC, permet de tracer les impédances d'un haut-parleur, de calculer les paramètres Thiele et Small et de mesurer les inductances, les résistances et les capacitances (LRC). Il s'associe au LRSS (Loudspeaker Response Simulation Software, du même auteur) pour une complète simulation.

Early reflexion. Voir « Réflexion précoce ».

Ear monitor. *Sonorisation.* Terme anglo-saxon qui désigne un système de casque ou d'oreillette – généralement en HF – destiné à l'écoute des musiciens en concert. Son objectif est le même que celui des retours de scène.

→ *HF ; Retour de scène*

Earphone. Voir « Intra-auriculaire ».

EASI (Enhanced Audio Streaming Inter). *Audionumérique.* Architecture d'interface audionumérique développée par Emagic, concurrente d'ASIO.

→ *ASIO*

EBU (European Broadcasting Union). *Synchronisation.* Organisme européen de radiodiffusion définissant certains standards audio pro. Elle a, en particulier, adapté le time code 30 images/s défini par la SMPTE américaine au standard européen de 25 images/s (d'où le nom de time code EBU donné à un time code 25 images/s).

→ *SMPTE*

Écarteur. *Magnétophones.* En anglais : **tape lift**. Dispositif mécanique placé à proximité du bloc de têtes, permettant d'écarter légèrement la bande magnétique lors de transports en mode cue. On évite ainsi toute usure prématurée des têtes.

→ *Cue*

ECC (Error Correcting Code). *Audionumérique.* Code de correction d'erreurs utilisé dans le DAT. Ce code de type Reed-Solomon à entrelacement peut corriger des pertes de signal de 2,6 mm sur la bande.

→ *Reed-Solomon*

Échantillon. *Sampling et échantillonnage.* Terme désignant aussi bien le son échantillonné sur un sampler que chacun des mots numériques le constituant.

→ *Sampler*

Échantillonnage. *Audionumérique.* Première étape de la numérisation du son. Après le préamplificateur analogique puis le filtre anti-aliasing, l'échantillonnage consiste à découper l'onde sonore selon une certaine cadence (à intervalles réguliers) appelée fréquence d'échantillonnage, et à identifier le niveau instantané du signal de chacun de ces échantillons. D'après le théorème de Shannon-Nyquist, la fréquence d'échantillonnage détermine la limite de la bande passante du signal traité selon la règle :

$$f_{max} < 2 f_s$$

Les fréquences d'échantillonnage usuelles sont normalisées et peuvent varier dans de grandes proportions selon le domaine d'application.

Fréquence d'échantillonnage en fonction du domaine d'application.

Fréquence d'échantillonnage	Domaine d'application
11 kHz	Multimédia
22 kHz	Multimédia
32 kHz	Radio
44,056 kHz	Master CD en NTSC
44,1 kHz	CD Audio
48 kHz	Vidéo, cinéma
88,2 kHz	Master CD
96 kHz	Prise de son vidéo, cinéma
2,822 4 MHz ($64 \times 44{,}1$ kHz)	SACD (Direct Stream Digital)

La précision du générateur de fréquence d'échantillonnage est déterminante dans la qualité d'un convertisseur. De même, le soin apporté à la distribution des signaux d'horloge est le garant du bon fonctionnement d'une installation tout-numérique. La plupart des dysfonctionnements des systèmes numériques proviennent de problèmes de synchronisation des générateurs de fréquence d'échantillonnage. L'étape qui suit l'échantillonnage est la quantification.

➞ *Filtre antirepliement ; Fréquence d'échantillonnage ; Quantification*

Échelle de mels. *Physiologie de l'audition.* Pour les sons graves et médium, la sensation de l'octave suit précisément le doublement de la fréquence. Un Mi 3 à 330 Hz est à l'octave juste du Mi 2 à 165 Hz. Cette relation persiste jusqu'à 1 000 Hz puis s'en écarte. Pour entendre l'octave de 2 000 Hz, il faut 4 600 Hz.

L'echelle de Mels remplace les unités de fréquences (Hz) par des unités de hauteur (mels). Les relations d'octave sont alors rétablies : 5 000 mels sont l'octave exacte de 2 500 mels.

Tout se complique avec les sons complexes où chaque harmonique se place différemment dans l'échelle de mels et dont la hauteur est affectée par le diagramme de Stevens.

➞ *Son ; Diagramme de Stevens*

Écho. 1. *Acoustique*. Au sens général, répétition distincte d'un son. Le son est réfléchi et parvient après le son direct (en général avec 50 ms de retard) et est perçu comme un son séparé. Ce phénomène acoustique perturbant s'observe dans les grandes salles réverbérantes ou en plein air dans une zone urbaine, en montagne… par exemple.

2. *Effets temporels*. Ajout, à un signal original, de répétitions successives, plus ou moins distantes dans le temps. L'effet d'écho s'obtient en renvoyant vers son entrée une partie du signal de sortie d'un délai. À la suite d'un effet Haas, pour que ces répétitions soient perceptibles en tant que telles, la durée de délai doit être supérieure à 30 ms.

Le phénomène d'écho existe dans la nature, dès lors que des surfaces réfléchissantes sont séparées d'une distance suffisamment grande (quelques dizaines de mètres, par exemple). En studio, l'effet d'écho a d'abord été obtenu en utilisant le signal de lecture « après bande » d'un magnétophone, réinjecté au son direct. On a utilisé ensuite des chambres d'écho spécialisées, plus souples d'utilisation. La bande magnétique a ensuite fait place aux lignes à retard analogiques à transfert de charges, puis aux délais numériques, ce qui a permis d'obtenir des délais de plusieurs secondes si besoin.

L'ajout d'un écho à un son, surtout s'il est bien spatialisé, donne une impression d'ampleur et de vie. Utilisé abusivement, il

surcharge le mixage et crée une confusion sonore lassante.

→ *Délai ; Chambre d'écho*

Écho répétitif. Voir « Flutter echo ».

Écoute. Voir « Monitor studio ».

Écoute AFL. Voir « Solo ».

Écoute intelligente. Voir « Effet cocktail ».

Écoute PFL. Voir « Solo ».

Écrêtage. *Électronique.* Distorsion d'un signal dans un circuit électronique sollicité au-delà de ses possibilités. La tension maximale que peut délivrer un circuit est limitée par sa tension d'alimentation. Si le signal d'entrée a trop d'amplitude ou si le gain est trop grand, le signal ne pourra pas être reproduit dans sa totalité et les crêtes seront tronquées. À l'oscilloscope, on observera l'apparition de plateaux horizontaux correspondant aux tensions d'alimentation. Un signal sinusoïdal tend vers une forme carrée, ce qui revient à ajouter un grand nombre d'harmoniques impairs désagréables à l'oreille.

→ *Distorsion ; Gain*

Écrêteur. *Effets dynamiques.* En anglais : **clipper**. Appareil ou circuit dont la fonction de transfert « instantanée » n'est pas linéaire et pour lequel la valeur instantanée du signal de sortie ne pourra dépasser un niveau établi. La différence avec un limiteur est que celui-ci comporte un élément qui fait varier le gain dynamiquement, alors qu'un écrêteur ne comporte aucun élément dynamique (quand il entre en action, il provoque une distorsion importante). Un écrêteur est souvent réalisé grâce à deux diodes montées tête-bêche. Suivant l'allure de la fonction de transfert et sa symétrie, le circuit pourra ne générer, en écrêtant, que des harmoniques pairs beaucoup plus agréables à l'oreille (une ou plusieurs octaves au-dessus). Ce circuit servait surtout de sécurité avant l'entrée de certains appareils comme les émetteurs. Il est aujourd'hui avantageusement remplacé, grâce au numérique, par un limiteur front-wall.

→ *Limiteur ; Front-wall*

Edited master. Voir « Original master ».

Éditeur audio. *Direct to disc.* Logiciel permettant diverses manipulations sur les fichiers audio. Ces fonctions peuvent être : l'acquisition, l'édition (couper, coller, répéter…), l'application d'effets temporels (égaliseurs, chorus, écho, reverb, flanger…), les traitements dynamiques (compresseur, limiteur, noise-gate…), la suppression des bruits (decracker, declicker, denoiser…) et la gravure de CD audio.

EDL (EDiting List). *Postproduction et post-synchronisation.* Fichier texte reflétant le montage complet image ou son. Le fichier comporte la liste des time codes de début et fin d'origine de chaque plan monté, associés à leurs time codes de début et fin sur le montage. Les time codes d'origine peuvent être ceux de cassettes DAT des dialogues enregistrés sur le tournage et les time codes montage ceux du montage image.

Ce fichier texte, lu correctement par un éditeur numérique, permet de reconstituer un montage. On appelle auto-conformation l'opération qui consiste à recréer automatiquement le montage des sons directs des dialogues d'un film à partir du montage image.

→ *Auto-conformation*

EDT (Early Decay Time). *Acoustique.* Dans un local clos, le EDT indique le temps que met le son à décroître de 20 dB après l'arrêt de la source sonore. La mesure d'EDT est exploitée dans les locaux présentant un bruit de fond élevé.

→ *Source sonore*

E-E (Electronics to Electronics). *Audionumérique.* Littéralement, électronique à électronique. Fonction de contrôle implantée dans la plupart des enregistreurs audionumériques non équipés de lecture après

bande, ainsi que dans les magnétoscopes professionnels (partie audio). Elle permet d'envoyer sur les sorties le signal audio d'entrée ayant subi toute la chaîne de traitement de la machine à l'exception de l'enregistrement lui-même.

Effet capacitif. *Câbles et connectique.* Deux conducteurs juxtaposés, séparés par un isolant, constituent par définition un condensateur. Dès qu'un câble symétrique ou asymétrique est parcouru par un signal électrique, un effet capacitif apparaît donc. En se combinant avec la résistance propre du câble, cette capacité forme un filtre passe-bas, pouvant réduire la bande passante dans les aigus. Le phénomène est particulièrement critique sur les liaisons instrument de grande longueur.

→ *Symétrique ; Asymétrique ; Câble instrument*

Effet cocktail. *Psychoacoustique.* Également appelé **effet d'écoute attentive** ou **écoute intelligente**. Pouvoir du cerveau à discriminer les sons dans un environnement dont le niveau de bruit de fond est élevé et à en extraire les informations « utiles ». Cette faculté est particulièrement vraie dans la plage de fréquences médium où l'oreille est la plus sensible, c'est-à-dire entre 1 000 et 4 000 Hz. Cette aptitude diminue avec l'âge lorsque la perception des fréquences aiguës s'affaiblit.

Cette capacité du cerveau à se focaliser sur une source sonore plus faible en niveau que le bruit ambiant permet par exemple d'isoler la voix d'un interlocuteur dans une assemblée bruyante et de le comprendre. Lors du mixage par exemple, certains éléments peuvent être baissés petit à petit en niveau. L'auditeur, les ayant repérés, continuera malgré tout à les entendre, même s'ils sont sous-mixés.

Effet de bord. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Diffraction de l'onde sonore émise par un haut-parleur sur le bord du coffret. L'effet de bord perturbe la courbe de réponse du haut-parleur, et on cherche à le minimiser par un dessin adéquat du coffret. Des pans obliques ou une forme arrondie sont favorables.

L'effet se manifeste quand le coffret est grand par rapport à la longueur d'onde, ce qui a amené certains constructeurs à « débaffler » leur tweeter.

→ *Tweeter*

Effet d'écoute attentive. Voir « Effet cocktail ».

Effet de masque. *Psychoacoustique.* Phénomène de perception : capacité d'un son fort à masquer un son faible. L'effet de masque peut se manifester dans le domaine fréquentiel ou dans le domaine temporel. Il est maximal pour des sons proches l'un de l'autre en fréquence, et il dépend de l'amplitude relative des deux sons. Il en va de même pour deux sons proches l'un de l'autre dans le temps. Un son peut être masqué par un autre arrivant juste avant (forward masking) mais aussi, dans une moindre mesure, par un son arrivant après (backward masking).

Lors d'un mixage audio et afin de faire cohabiter de nombreux instruments, la prise en compte du phénomène des fréquences masquantes peut être déterminante. Plus la fréquence d'un son masquant est basse, plus la plage de fréquences masquée est grande. Certaines fréquences communes entre les instruments peuvent être diminuées ou éliminées afin de privilégier celles d'instruments qui sans cela ne s'entendraient pas (par exemple, une basse et la main gauche du piano jouant dans la même bande de fréquences). Un autre exemple est la cohabitation d'une nappe de synthé en stéréo et d'une voix. Les fréquences communes entre la main gauche et la main droite s'entendront au centre. En inversant la phase sur l'une des tranches, les fréquences communes aux deux canaux vont s'annuler. La voix s'intégrera alors

facilement sans que les fréquences masquantes ne viennent la perturber.

Certains principes d'algorithmes de compression de données audio numériques utilisent les propriétés de l'effet de masque. Ils éliminent les informations sonores masquées – en théorie donc inutiles – afin de réduire le poids des données à enregistrer ou à diffuser.

→ *Fréquence ; Amplitude*

Effet de peau. *Câbles et connectique.* Phénomène physique survenant dans un conducteur, selon lequel plus un signal est de fréquence élevée, plus il a tendance à ne circuler qu'en périphérie du conducteur, et non dans toute sa section. Par conséquent, la section utile du câble est plus petite pour ces fréquences, ce qui augmente la résistance au passage du signal.

Effet de précédence. Voir « Effet Haas ».

Effet de proximité. *Microphonie.* L'effet de proximité est l'une des caractéristiques du microphone à gradient de pression. Il entraîne un renforcement excessif du niveau des basses fréquences et apparaît lorsque la source sonore est très proche de la capsule. Il peut être mis à profit afin de renforcer les basses fréquences lors de la prise de son, par exemple sur la voix d'un orateur.

Le principe de fonctionnement du transducteur à gradient de pression repose sur la différence de pression entre l'avant et l'arrière de la membrane. L'onde acoustique parvenant sur l'avant de la membrane provoque son déplacement dans un sens, alors que l'onde acoustique parvenant à l'arrière de la membrane avec un décalage de temps Δt provoque son déplacement dans le sens opposé. La force qui s'exerce sur la membrane dépend de la différence de pression entre l'avant et l'arrière. Plus la différence (gradient) de niveau est grande entre l'avant et l'arrière de la membrane, plus le niveau de sortie (ou sensibilité) du microphone est important. La différence de pression est maximale dans l'axe de la capsule à 0°.

La différence de pression est due à la distance supplémentaire que doit parcourir l'onde acoustique pour atteindre l'arrière de la membrane. La distance supplémentaire est égale à la distance externe de la capsule ajoutée à la distance interne de la capsule jusqu'à la face arrière de la membrane (dimensions physiques des éléments de construction de la capsule). Cette distance supplémentaire engendre un décalage temporel Δt pour l'onde acoustique, qui va grandissant avec la fréquence.

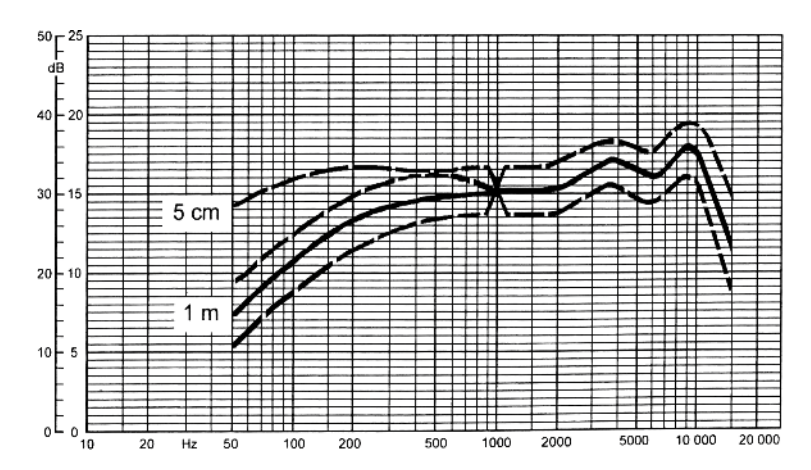
La vitesse du son décroît avec le carré de la distance, tandis que la pression décroît de façon linéaire avec la distance.

Lorsqu'on parle très près d'un micro à gradient de pression, celui-ci peut être considéré comme étant en champ éloigné pour les hautes fréquences et en champ proche pour les basses fréquences, leur longueur d'onde étant plus grande que celles des hautes fréquences.

Le détour que doit faire le son pour aller sur l'arrière de la membrane est inopérant dans les basses fréquences, celles-ci ayant une forte énergie. Quand la source sonore est très proche de la capsule, la pression à l'arrière de la membrane devient négligeable, la membrane faisant obstacle. La pression acoustique agit presque exclusivement sur l'avant de la membrane. Le microphone réagit alors comme un transducteur de pression.

La membrane est un obstacle non négligeable pour l'onde acoustique quand la source est proche. L'énergie beaucoup plus importante des BF contraint la membrane sur la face dans l'axe à une plus grande pression acoustique. Le phénomène est différent pour les HF, qui doivent parcourir la distance supplémentaire subsistant entre l'avant et l'arrière de la membrane.

Afin de combattre l'effet de proximité, il faudrait allonger ce détour (distance sup-



Influence de l'**effet de proximité** sur la courbe de réponse du gradient de pression.

plémentaire à parcourir) pour l'onde acoustique, mais les caractéristiques concernant les hautes fréquences seraient alors détruites. Les constructeurs choisissent une solution intermédiaire, variable selon les microphones et leurs utilisations prévues.

En cas de nécessité, certains microphones possèdent un filtre coupe-bas (atténuateur de BF) avec un ou plusieurs niveaux d'efficacité. L'utilisateur réalise l'opération à l'aide d'un simple commutateur disponible sur le corps du transducteur.

Une autre solution adoptée par certains constructeurs consiste à placer deux capsules dans le corps du microphone, l'une pour les HF avec un trajet court, l'autre pour les BF avec un trajet plus long. L'effet de proximité est ainsi considérablement diminué.

→ *Microphone à gradient de pression ; Membrane (du microphone) ; Transducteur*

Effet Doppler. *Psychoacoustique.* Pour un observateur fixe, c'est la variation apparente de la fréquence d'une note émise par une source en mouvement. Quand la source s'approche, la note monte ; quand la source s'éloigne, la note baisse. Le passage d'une voiture de pompier avec sa sirène en est un exemple.

Christian Johann Doppler a expliqué le principe de l'effet Doppler en 1842. La vitesse de déplacement s'ajoute à la vitesse du son ou s'en retranche, ce qui modifie la longueur d'onde à fréquence constante.

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

devient :

$$\lambda = \frac{c+v}{f} \quad \text{et} \quad \lambda" = \frac{c-v}{f}$$

avec c la célérité (vitesse du son), f la fréquence et λ la longueur d'onde.

Par exemple, imaginons une voiture qui roule à 100 km · h^{-1} (27,7 m · s^{-1}) avec un klaxon à 440 Hz. Le La sera entendu en approche à 479 Hz (à mi-chemin entre Si et Sib) et en éloignement à 407 Hz (entre Sol et Sol dièse).

Effet Haas. *Psychoacoustique.* La loi énoncée par le chercheur allemand Helmut Haas, appelée également **effet de précédence**, prédit que lorsque deux sources (l'une qualifiée de primaire, l'autre de secondaire) émettent le même son en direction d'un spectateur, celui-ci pourra correctement les localiser dans les deux cas suivants :

– si la source secondaire est 10 dB plus forte que la source primaire ;
– si la source secondaire lui parvient aux oreilles avec un retard supérieur à environ 50 ms par rapport à la source primaire.

Dans une installation de sonorisation de grandes salles ou grands espaces (stades), on met à profit l'effet Hass pour renforcer la perception du son direct par les spectateurs placés à grande distance de la source. Ainsi, pour un auditeur placé à 60 m de l'enceinte principale et à 20 m de l'enceinte de rappel, celui-ci entendra l'enceinte de rappel (source primaire) avant l'enceinte principale (source secondaire) avec un écho, ce qui n'est pas acceptable. L'objectif est de fusionner ces deux sources à l'aide d'un retard électronique introduit sur l'enceinte de rappel dont le temps sera proportionnel à la distance correspondante à l'écart entre les deux sources soit 40 m. Ensuite, il convient de donner la sensation que le son vient de la scène. Pour cela, il est nécessaire d'introduire un retard supplémentaire de l'ordre 10 ms à 20 ms à l'enceinte de rappel, de façon à inverser le processus de perception. Dans ce cas, l'enceinte de rappel devient la source secondaire et l'enceinte principale la source primaire. Si l'on s'en tient à la loi de Haas, un retard de 10 à 20 ms entre deux sources n'entraîne pas une séparation perceptible des sources. Psychoacoustiquement, le spectateur aura la sensation de n'entendre que l'enceinte principale. Notons qu'il est même possible d'augmenter le volume de l'enceinte de rappel, jusqu'à la limite de 10 dB au-dessus de la source primaire, sans que l'auditeur ne puisse les localiser.

L'effet Haas a également d'autres applications comme en mixage (pour placer les délais, les réverbérations…) ou au cinéma (pour masquer la diaphonie des canaux avant dans les enceintes surround en Dolby Stereo).

Effet Miller. *Électronique.* L'impédance d'entrée d'un étage d'amplification inverseur est très sensible à la contre-réaction entre son entrée et sa sortie. Cet effet décrit par John Miller en 1920, est mis à profit pour assurer la stabilité des montages amplificateurs à transistor et à tube. Un simple condensateur (nommé capacité Miller) connecté entre la base et le collecteur de l'étage driver d'un circuit d'amplification à transistor suffit à créer un pôle dominant stable pour tout l'amplificateur.

→ *Contre-réaction*

Effet surround. Voir « Ambiance sonore ».

Efficacité (des casques audio). *Casques audio.* Expression du niveau sonore mesuré par une oreille artificielle (système voisin de la tête artificielle) lorsque le casque est alimenté par un signal audio d'une certaine puissance, par exemple 1 mW.

→ *Tête artificielle*

Efficacité (du haut-parleur). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Exprime la proportion entre l'énergie électrique envoyée dans une enceinte et l'énergie acoustique recueillie. On préfère employer la notion de sensibilité (exprimée en dB/W à 1 m) ou le mot rendement exprimé en pourcentage.

→ *Sensibilité (du haut-parleur) ; Rendement (du haut-parleur)*

Efficacité (du microphone). Voir « Sensibilité (du microphone) ».

Égalisation (en sonorisation). *Sonorisation.* Opération consistant à modifier la réponse en fréquences d'une enceinte, d'un système de diffusion et des retours de scène. L'égalisation permet d'obtenir un meilleur rendu sonore des enceintes, de réduire les effets larsen (feedback) et de compenser les phénomènes acoustiques (ondes stationnaires, réverbération, perte d'aigus sur la distance). La procédure d'égalisation du système de diffusion consiste à faire différentes mesures acoustiques. En général, les points de mesure

sont à 1 m des enceintes, au début, au milieu et au fond de la salle. À partir de ces quatre mesures, une courbe moyenne d'égalisation est réalisée.

À l'aide d'un générateur de bruit rose et d'un analyseur de spectre, on obtient des informations sur l'intensité de chaque fréquence entre 20 Hz et 20 000 Hz. L'objectif est d'obtenir une intensité égale à toutes les fréquences en augmentant ou en diminuant l'amplitude des curseurs de fréquences sur l'égaliseur graphique. Cette procédure doit tenir compte des limites et défauts acoustiques des enceintes et du local pour parvenir à la courbe de réponse la plus plate possible.

Égaliseur. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Également appelé **EQ** ou **equaliser** en anglais. Système de correction en fréquence du signal. Ce correcteur de timbre est intégré par exemple à une console de mixage. Il sert à modifier le spectre d'un son (approche correctrice ou créative). Il existe plusieurs types d'égaliseur, de technologie numérique ou analogique (passive ou active).

Égaliseur numérique. Les corrections en fréquence, filtrage et égalisation sont réalisées à l'aide d'un processeur selon des modèles mathématiques. Ces derniers peuvent être sous la forme de machines dédiées ou intégrés à un système informatique (plug-in).

Les filtres analogiques peuvent être modélisés en tenant compte de leurs paramètres. Il est relativement aisé de reproduire les caractéristiques des filtres analogiques avec un calculateur et d'obtenir un résultat théorique presque identique.

Remarquez que la translation d'un système analogique vers un système numérique est rarement idéale du fait de l'emploi de deux technologies différentes : la technique analogique utilise des composants dont les caractéristiques ne sont pas idéales, alors que la technologie numérique utilise la modélisation mathématique.

Égaliseur analogique :

– Égaliseur passif : égaliseur réalisé à l'aide de composants passifs (résistances, inductances, capacités). Il peut être suivi de circuits d'amplification (donc actifs mais n'agissant pas sur la courbe de réponse en fréquences) pour compenser la perte de niveau subie par le signal lors de son passage dans le circuit passif.
– Égaliseur actif : égaliseur utilisant des circuits actifs pour chaque étage d'égalisation afin de créer un gain dans un correcteur par exemple ou de simuler à moindre coût le fonctionnement d'un composant passif (self par exemple).

Il existe différents types d'égaliseurs : semi-paramétrique, paramétrique, Bell, graphique, paragraphique…

La façon dont est réalisé un égaliseur analogique a une forte influence sur le son pour plusieurs raisons majeures :

– les composants ne fonctionnent pas de façon parfaite, c'est-à-dire qu'une self a une valeur d'inductance mais aussi de résistance, etc. ;
– pour une même correction (fréquence/amplitude), la courbe de phase peut être différente ;
– les paramètres de vitesse de réaction (temps de montée par exemple) ont une influence, de même que la distorsion harmonique, le bruit de fond…

Tout cela fait de l'égaliseur analogique un instrument imparfait. Selon la qualité de ces imperfections, tel égaliseur conviendra mieux à telle utilisation (il sera dit « musical », « clinique », « mou », etc.).

→ *Filtre*

Égaliseur à fréquence fixe. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Égaliseur de type EQ Bell pour lequel la fréquence centrale et le facteur *Q* ont été prédéfinis. On ne peut que changer le niveau de correction (cut/boost).

→ *EQ Bell ; Q ; Cut/boost*

Égaliseur Bell. Voir « EQ bell ».

Égaliseur graphique. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Également appelé **graphique** ou **EQ graphique**. Égaliseur de type EQ Bell à fréquences fixes et à facteur de qualité (*Q*) constant. Seule une série de contrôles cut/boost permet de faire varier les niveaux par bandes. Les égaliseurs graphiques ont généralement des commandes par potentiomètres linéaires (faders), l'utilisateur visualise donc la courbe de correction qu'il applique. Cependant, il existe des correcteurs dits graphiques qui utilisent des potentiomètres rotatifs.

Les égaliseurs paramétriques actifs ou logiciels permettent de faire varier le gain en amplification comme en réjection pour chaque bande de fréquences. Les égaliseurs paramétriques de type passif ne peuvent que diminuer le gain par bande de fréquences.

En règle générale, les égaliseurs graphiques divisent le spectre audio en plusieurs bandes de même largeur. Ces largeurs de bande sont généralement par octave (10 bandes), 2/3 d'octave (15 bandes) ou 1/3 d'octave (31 bandes). En jargon par exemple, l'égaliseur 1/3 d'octave est appelé un 31 bandes.

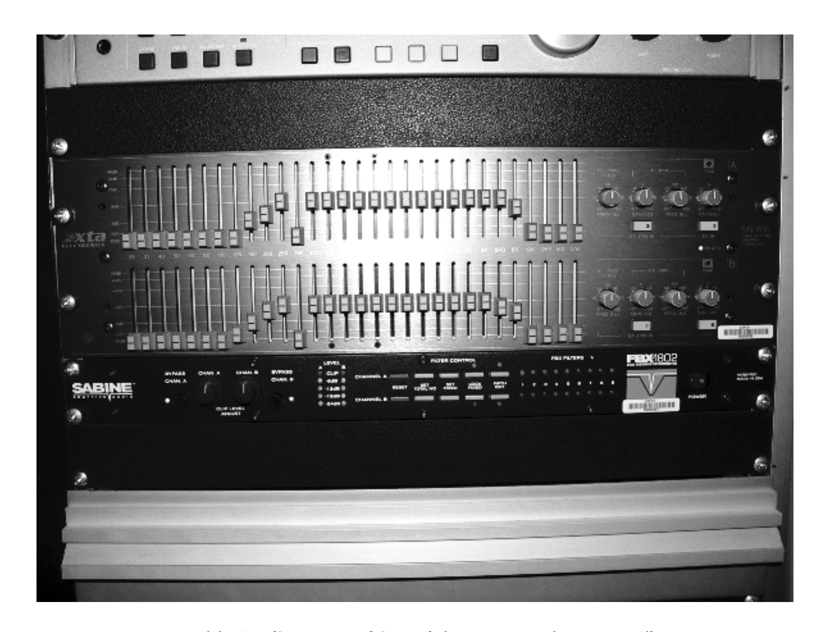
Sur certains égaliseurs graphiques, un sélecteur à deux positions permet de choisir le facteur *Q* pour l'ensemble des bandes de correction (avec soit un *Q* « large », soit un *Q* « étroit »).

La principale application des égaliseurs graphiques est la correction des systèmes d'écoute et de diffusion, mais aussi des systèmes de retour de scène afin de combattre les larsen.

Attention, un égaliseur graphique, en multipliant les bandes, multiplie les déphasages en analogique. Il faut en tenir compte et faire attention aux fortes corrections, génératrices de forts déphasages.

➞ *Égaliseur ; EQ Bell ; Q ; Cut/boost*

Égaliseur paragraphique. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Également appelé **EQ**



Double **égaliseur graphique** (photo : P.-L. de Nanteuil).

paragraphique ou **paragraphique**. Égaliseur analogique ou numérique semi-paramétrique dont les paramètres de contrôle sont les niveaux (cut/boost) et les fréquences (sweep). Un égaliseur paragraphique est organisé généralement comme un égaliseur graphique (souvent avec des potentiomètres linéaires pour la commande de niveau) et possède par bande un contrôle de fréquence centrale. C'est en quelque sorte un égaliseur graphique dont on peut faire varier la fréquence centrale pour chaque bande de correction. Son utilisation usuelle est le mastering.

➙ *Égaliseur ; EQ semi-paramétrique ; Cut/boost ; Sweep ; Égaliseur graphique ; Fréquence centrale ; Premastering et mastering*

Égaliseur paramétrique. Filtre comportant des réglages de choix de fréquences, de gain (atténuation, amplification) et de largeur de bande de travail (facteur *Q*). Son rôle est très utile pour éliminer de manière très sélective les fréquences indésirables responsables des larsens, des résonances de haut-parleurs et de salles.

➙ *Larsen (effet)*

Égaliseur programmable. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Égaliseur implémenté sous la forme d'un processeur indépendant, permettant le rappel automatisé de tous les paramètres enregistrés dans des mémoires et pouvant souvent être piloté par code temporel. Cet égaliseur est généralement numérique (technologie très adaptée), mais il existe des égaliseurs programmables analogiques.

EIAJ CP-340. Voir « SPDIF ».

Eight to Ten Modulation. Voir « ETN Modulation ».

Électret. *Microphonie.* L'électret est un des éléments composant la cellule du microphone à électret (principe du microphone électrostatique). Son rôle est de polariser la membrane.

Les matériaux adoptés pour la fabrication de l'électret sont à haute résistivité (la résistivité permet d'apprécier le niveau d'obstacle rencontré par un flux électrique lorsqu'il circule à travers un matériau ou une substance et s'exprime en ohm-mètres). Ce sont souvent des plastiques polymères ou des halocarbones (propylènes, polyester, Teflon, Mylar, Aclar…)..

Lors de la fabrication, les matériaux sont soumis à de très hautes températures (entre 120 et 250 °C) et sont chargés électriquement par un courant électrique très important (3 à 4 kV). En retrouvant leur température originelle et après interruption du courant, ces matières conservent une quantité de charge électrique importante et peuvent la transmettre autour d'elles. Les matériaux sont alors devenus « électret ». (Par exemple, un film de polycarbonate métallisé, polarisé sous une tension de 3 kV dans une étuve à 120 °C, puis refroidi brusquement, conserve une polarisation a priori permanente.) Ces caractéristiques sont similaires à celles d'un aimant permanent dont les deux pôles sont opposés. Il devient alors inutile de polariser la plaque et la contre-plaque par une alimentation externe (style alimentation fantôme ou T 12) comme pour un électrostatique classique, l'électret jouant désormais ce rôle.

➙ *Cellule ; Microphone à électret ; Microphone électrostatique ; Membrane ; Alimentation fantôme ; Alimentation T12*

Électrocochléographie. *Physiologie de l'audition.* Enregistrement de potentiels électriques au niveau de la cochlée quand on soumet l'oreille à des sons. Cela permet d'effectuer une audiométrie objective, qui ne dépend pas des réponses conscientes du sujet. Ce test décèle si un sujet simule le fait de ne pas entendre.

➙ *Audiométrie*

Embase. *Câbles et connectique.* En anglais : **socket**. Connecteur femelle fixé (générale-

ment par boulonnage) dans un panneau (appareil audio, patch…). Certaines embases (XLR® ou jack) possèdent un dispositif mécanique de verrouillage, évitant toute déconnexion intempestive du câble relié.

Émetteur de poche. *Microphones HF.* Émetteur HF logé dans un boîtier de petite taille, prévu pour tenir dans la poche du porteur. Cet émetteur possède généralement un connecteur miniature (jack) pour le signal audio à émettre.



Émetteur de poche.

→ *Émetteur HF*

Émetteur HF. *Microphones HF.* Émetteur analogique audio miniaturisé, alimenté par piles, complément d'un récepteur HF pour remplacer une liaison filaire lorsque l'aspect « mobilité » est primordial (animateurs sur un plateau télé, acteurs sur un tournage cinéma, chanteurs ou musiciens en concert…). Les émetteurs/récepteurs HF travaillent en modulation de fréquence, en utilisant le plus souvent la gamme de fréquences UHF pour des raisons de qualité. On distingue plusieurs sortes d'émetteurs : émetteur à main, émetteur de poche, émetteur plug-on… La puissance peut varier de quelques mW à quelques W.

→ *Récepteur HF ; Émetteur main ; Émetteur de poche ; Émetteur plug-on*

Émetteur main. *Microphones HF.* Émetteur HF logé dans un corps de micro, recevant généralement des capsules microphoniques vissables. L'extrémité du corps reçoit l'antenne.



Émetteur main Sennheiser SKM 5000. Sur l'émetteur main vient se visser la capsule, disponible en plusieurs variantes (dynamique, statique, etc.).

Émetteur plug-on. *Microphones HF.* Émetteur HF miniature logé dans un boîtier muni d'une embase XLR® femelle, enfichable sur le connecteur de sortie d'un micro à main. Il permet de transformer n'importe quel micro à fil en micro HF.

→ *Émetteur HF*

Emphasis. Voir « Préaccentuation ».

Empilage. *Sampling et échantillonnage.* Superposition de plusieurs échantillons.

→ *Échantillon*

Enceinte acoustique. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Coffret, boîte ou volume qui peut loger des haut-parleurs, des filtres et de l'électronique. La fonction première du

coffret est de réaliser une séparation entre le rayonnement avant et le rayonnement arrière du haut-parleur de grave, ce qui impose généralement une caisse de grand volume. L'enceinte peut ensuite inclure les autres haut-parleurs de médium et d'aigu, des filtres répartiteurs de fréquences et des modules d'amplification. Enfin, elle reçoit les connecteurs, l'évent, les pieds, les grilles et toiles de protection, etc. Souvent, elle prend le nom du type de la charge ou du montage retenu. Ainsi, on parle d'enceinte bass-reflex, d'enceinte active, etc. La forme et les dimensions sont dictées par des considérations techniques, fonctionnelles et esthétiques. Pour les enceintes de sonorisation notamment, leur forme dépend souvent du pavillon d'aigu des moteurs à chambre de compression. Le volume est déterminé par la charge acoustique choisie pour optimiser les performances du haut-parleur des graves (boomer). L'enceinte est un élément majeur de la chaîne sonore et fait le lien entre l'électronique et nos oreilles.

→ *Évent ; Enceinte bass-reflex ; Enceinte active ; Moteur à chambre de compression ; Charge acoustique*

Enceinte active. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Enceinte acoustique multivoie qui fonctionne avec un filtre actif externe opérant avant les amplificateurs. Cette technique permet d'optimiser les performances de l'enceinte en adaptant la puissance aux amplificateurs et en introduisant des corrections spécifiques aux performances de chaque haut-parleur.

Les modèles amplifiés ont une électronique parfaitement adaptée aux haut-parleurs, évitant les mauvais mariages avec certains amplificateurs et les pertes dues au câblage. L'absence de câble haut-parleur entre les amplis et les haut-parleurs maintient le facteur d'amortissement des amplis et préserve leur puissance.

Cette technique est appréciée en sonorisation professionnelle et en écoute de studio. En Hi-Fi, les amateurs préfèrent être maîtres du choix de chaque maillon.

→ *Filtrage actif ; Facteur d'amortissement*

Enceinte à labyrinthe. Voir « Enceinte à ligne de transmission ».

Enceinte à ligne acoustique. Voir « Enceinte à ligne de transmission ».

Enceinte à ligne de transmission. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelée **enceinte à ligne acoustique** ou **enceinte à labyrinthe**. Enceinte dans laquelle le rayonnement arrière du haut-parleur est chargé par un long tunnel replié au lieu d'un volume simple. Ce tunnel peut déboucher à l'air libre comme un évent ou être obturé, et on y dispose parfois des absorbants.

Ces enceintes sont délicates à mettre au point, mais peuvent donner d'excellents résultats.

→ *Évent*

Enceinte amplifiée. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Enceinte passive avec un amplificateur intégré pour l'ensemble des haut-parleurs. Par défaut de langage, le terme active leur est attribué à tort. Grâce à l'électronique intégrée, certains modèles disposent d'une entrée micro et d'une entrée ligne disponibles à l'arrière de l'enceinte. Avec ce type d'enceinte, il n'y a pas de racks d'ampli et de console externe à transporter, et le câblage est rapide. Il suffit d'alimenter l'enceinte sur le secteur et de la câbler sur la console ou de brancher directement un micro.

→ *Enceinte passive ; Enceinte active*

Enceinte bass-reflex. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Constituée d'un coffret muni d'une ouverture appelée évent, l'enceinte bass-reflex est un système acoustique accordé dans le grave. Le premier bre-

vet de Thuras décrivant l'interaction d'un haut-parleur avec un évent date de 1932.

C'est actuellement le type de charge le plus utilisé. L'idée est de récupérer le rayonnement arrière de la membrane et de l'ajouter en phase avec le rayonnement avant. Le volume de la caisse et l'évent se comportent comme un résonateur d'Helmoltz dont la fréquence est fonction du volume et des dimensions de l'évent (surface et longueur). À la fréquence de résonance, le déplacement de la membrane est quasi nul, seul l'évent rayonne.

La fréquence de coupure est plus basse qu'avec une enceinte close et le rendement est augmenté de manière significative, ce qui autorise l'utilisation de membranes plus légères, avec moins d'excursion. L'ensemble des qualités de ce montage lui vaut un usage quasi universel, surtout depuis les travaux de Thiele et Small qui ont permis la modélisation mathématique du comportement de ces enceintes. Le volume optimum se calcule facilement à partir des paramètres Thiele et Small du haut-parleur $V = n \cdot V_{as} \cdot Q_{ts}^2$. Par exemple, le boomer PHL 5050 (Q_{ts} = 0,25 et V_{as} = 180 l) fonctionne dans 75 l. L'accord de l'évent se calcule, mais peut aussi s'optimiser à l'écoute. Un évent trop court ou de surface trop grande donne un accord trop haut qui donne un son « boum-boum » très reconnaissable. Un accord trop bas en fréquence à cause d'un évent trop long ou de surface trop petite donnera un son manquant de nervosité, avec un infra grave mal raccordé au registre bas médium. Enfin, l'examen de la courbe d'impédance doit montrer l'antirésonance du bass-reflex bien centrée entre les deux pics d'impédance.

→ *Évent ; Thiele et Small ; Modélisation*

Enceinte bipolaire. *Surround.* Enceinte traditionnelle munie de différents haut-parleurs connectés en phase. Une enceinte bipolaire placée contre un mur dans une pièce offre un champ acoustique large Utilisée pour les ambiances home cinema la localisation des effets sonores du canal surround est prononcée et manque de champ diffus (réverbération). Ce type d'enceinte est adapté pour l'écoute musicale en multicanal.

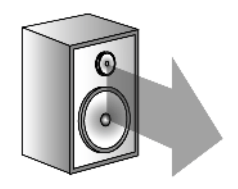


Schéma d'une **enceinte bipolaire**.

Enceinte centrale. *Surround.* Enceinte utilisée en complément des enceintes principales pour stabiliser l'image sonore. Son rôle principal est de diffuser les dialogues au cinéma. Pour garantir un son homogène, elle doit être de gamme identique aux deux autres enceintes. Les modèles destinés au home cinema sont dotés de haut-parleurs blindés magnétiquement pour éviter de perturber l'écran cathodique de la TV (sur lequel ils sont souvent placés).

→ *Enceinte principale*

Enceinte close. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Type d'enceinte dans lequel le rayonnement arrière des haut-parleurs est enfermé, sans déboucher à l'extérieur comme dans les systèmes bass-reflex. Cette technique permet d'obtenir une prolongation de la bande passante dans le grave, avec des haut-parleurs très souples montés dans de petits volumes remplis d'amortissant acoustique. La membrane est en « suspension acoustique ». Quand elle rentre dans l'enceinte, elle est freinée par la surpression qu'elle crée ; quand elle sort, elle est freinée par la dépression. La suspension acoustique agit comme un ressort. Ce montage, inventé il y a cinquante ans par Acoustic Research sur l'enceinte AR3, est toujours d'actualité.

→ *Amortissant acoustique ; Suspension acoustique ; Membrane (du haut-parleur)*

Enceinte coaxiale. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Haut-parleur de grave comportant en son centre un haut-parleur d'aigu, dans le même axe, mis au point en 1947 par la marque Tannoy.

Cette disposition rend constante la distance entre le centre acoustique du boomer et celui de l'aigu, avec pour conséquence favorable un alignement temporel invariable selon l'angle d'écoute. L'alignement temporel est un facteur important de la qualité sonore.

Les enceintes équipées de haut-parleurs coaxiaux sont compactes, ce qui est apprécié en sonorisation, et offrent un champ acoustique parfaitement cohérent sur une directivité conique d'environ 90°. La forme conique du boomer sert de pavillon pour le moteur à chambre de compression.

➙ *Boomer ; Alignement temporel (du haut-parleur) ; Pavillon ; Moteur à chambre de compression*

Enceinte contrôlée. Voir « Enceinte processée ».

Enceinte d'ambiance. Voir « Enceintes Surround ».

Enceinte de contrôle. Voir « Monitor studio ».

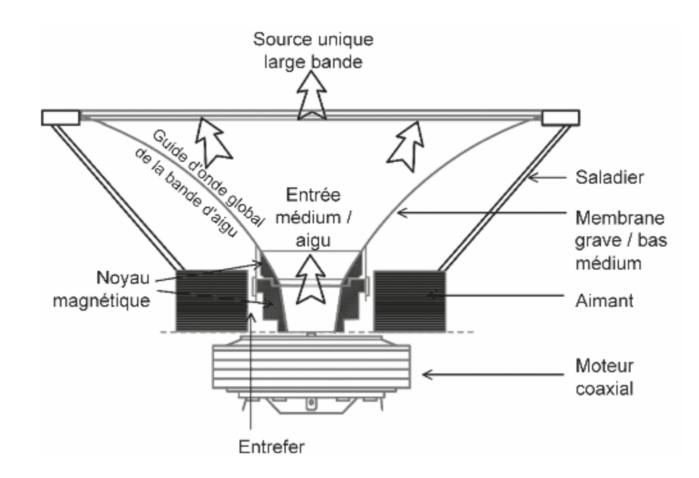
Enceinte de monitoring. Voir « Monitor studio ».

Enceinte de retour. *Sonorisation.* Enceinte acoustique spécialement adaptée à l'écoute individuelle sur scène. Aussi discret que possible, le retour de scène a une taille réduite. Un pan coupé permet d'orienter directement sa face avant vers la personne. Le retour de scène a une courbe de réponses et de directivité optimisée, de manière à rendre la voix aussi intelligible que possible et à limiter les risques d'accrochage entre les micros et les haut-parleurs (larsen).

L'enceinte de retour est généralement passive, mais on trouve quelques modèles actifs et amplifiés.

➙ *Larsen (effet) ; Enceinte passive ; Enceinte active ; Enceinte amplifiée*

Enceinte dipolaire. *Surround.* Enceinte munie de deux haut-parleurs montés dos à dos et connectés en opposition de phase. Une enceinte dipolaire placée contre un mur d'une pièce offre une diffusion nulle dans son axe et maximale sur les angles à ± 90°. Dans ces conditions, la localisation des effets sonores du canal surround devient ambiguë, et une grande partie du



Enceinte coaxiale : schéma de principe de deux haut-parleurs montés en coaxial.

son subit des réflexions des murs opposés dans l'espace d'écoute. Cela procure un champ diffus agréable pour une bande-son cinéma, mais pas nécessairement pour l'écoute de musique. THX a standardisé les enceintes dipolaires.

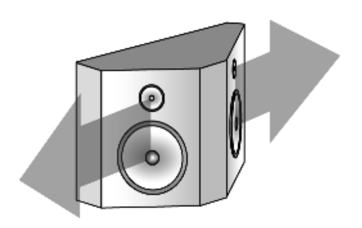


Schéma d'une **enceinte dipolaire**.

→ *THX (label)*

Enceinte large bande. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Enceinte dont la bande passante couvre la quasi-totalité de la bande audible, entre 40 Hz et 18 000 Hz.

Enceinte multivoie. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Enceinte dotée de plusieurs haut-parleurs (ce peut être une enceinte active ou une enceinte passive éventuellement amplifiée). Les configurations vont de deux à quatre voies. Le nombre de voies est déterminé par le filtrage et pas nécessairement par le nombre de haut-parleurs. Une enceinte dotée de deux boomers de grave et d'un moteur à chambre de compression reste une enceinte deux voies.

Les configurations courantes sont :

– enceinte deux voies : un haut-parleur pour les basses et moyennes fréquences (boomer), un autre pour les hautes fréquences (tweeter ou moteur à chambre de compression) ;

– enceinte trois voies : un haut-parleur pour les basses fréquences (boomer), un haut-parleur pour les moyennes fréquences, un haut-parleur pour les hautes fréquences (tweeter ou moteur à chambre de compression).

→ *Enceinte active ; Enceinte passive*

Enceinte omnidirectionnelle. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Enceinte rayonnant dans toutes les directions de façon égale, utilisée pour les mesures acoustiques et parfois en Hi-Fi.

Enceinte passive. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Enceinte acoustique avec un filtre passif intégré qui opère après l'amplification. L'enceinte passive peut être simplifiée à l'extrême. Équipée d'un seul haut-parleur, elle est employée en sonorisation public-address et d'ambiance. Sa bande passante est optimale dans les fréquences situées entre 100 Hz et 8 000 Hz.

Les modèles à deux voies sont équipés d'un haut-parleur pour les basses fréquences (boomer) et d'un autre pour les hautes fréquences (tweeter ou moteur à chambre de compression). Sa bande passante s'étend de 40 Hz à 18 000 Hz.

Dans les modèles trois voies, un haut-parleur complémentaire est destiné à reproduire la bande de médium entre 200 Hz et 2 500 Hz, ce qui améliore le rendu acoustique dans cette partie du spectre contenant l'essentiel du message sonore instrumental et vocal.

D'une manière générale, l'enceinte passive est limitée en puissance (watts) à cause du filtre passif qui en absorbe une certaine quantité. De ce fait, pour des puissances plus importantes, on utilise des enceintes dites actives.

→ *Filtre passif ; Public-address ; Tweeter ; Moteur à chambre de compression ; Enceinte active*

Enceinte principale (colonne ou compacte). *Surround.* Enceinte placée à gauche et à droite de l'écran pour la reproduction du champ sonore stéréo. Pour obtenir un rendu naturel et homogène des timbres, les enceintes principales doivent être semblables et large bande.

→ *Large bande*

Enceinte processée. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelée **enceinte contrôlée**. Enceinte acoustique passive ou active qui fonctionne avec un processeur ou un contrôleur.

→ *Processeur ; Contrôleur*

Enceinte satellite. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Enceinte de taille réduite conçue pour fonctionner avec un caisson de grave. Les fréquences de filtrage se situent entre 80 et 125 Hz (normes largement utilisées). Le système global offre une plus grande plage dynamique et une qualité sonore normalement supérieure à celles d'une enceinte de plus grande taille sans caisson de grave.

Dans un système triphonique, les enceintes satellites reproduisent en stéréophonie les fréquences de 100 à 20 000 Hz. Les fréquences inférieures à 100 Hz sont reproduites par un caisson de grave.

L'avantage d'avoir des enceintes de faible taille est de pouvoir les disposer au meilleur endroit dans une salle ou un salon.

→ *Caisson de grave*

Enceinte surround. *Surround.* Également appelé **enceinte d'ambiance**. Enceinte installée sur les côtés et à l'arrière d'une salle afin d'« entourer » les spectateurs. Le rôle des enceintes surround est de diffuser les sons d'ambiances et les effets spéciaux des films. Il existe deux technologies principales pour les enceintes surround : les enceintes dipolaires et bipolaires. Avec l'évolution des formats, comme le 6.1 utilisant des effets panoramiques sur 360° ou avant/arrière, il est nécessaire que ces enceintes soient semblables aux enceintes principales pour obtenir un rendu naturel et homogène des timbres.

→ *Enceinte bipolaire ; Enceinte dipolaire*

Encodage/décodage. *Numérique.* Encoder consiste à transformer des données numériques ou un signal analogique en un flux numérique au moyen d'un algorithme de compression (codec). Décoder consiste à démultiplexer le flux compressé afin d'extraire les données et signaux originels et de les aiguiller vers les enceintes appropriées. L'encodeur et le décodeur peuvent être sous forme matérielle ou logicielle.

Encore™. *Automation.* Système d'automation de console mis au point par AMS Neve dans les années 1990, tournant sur les modèles actuels de la marque, analogiques comme numériques. Le logiciel de gestion tourne sur un PC externe, dupliquant la plupart des commandes disponibles sur la console elle-même.

End Of eXclusive (EOX). *MIDI.* Message de type système commun, envoyé à la fin d'un fichier de type SysEx, indiquant la fin de ce fichier.

→ *Message système commun ; SysEx*

ENG (Electronical News Gathering). *Broadcast.* Collecte électronique d'informations. Désigne le reportage vidéo au moyen d'unités légères de type combo (caméra avec microphones et lumière embarqués), exploitées le plus souvent par un seul opérateur appelé JRI (journaliste reporter d'image).

→ *JRI*

Enhancer. *Effets fréquentiels.* Traitement reposant sur l'ajout à un signal d'harmoniques générés artificiellement, afin d'améliorer sa brillance (généralement, par un processus de distorsion contrôlé et affiné spécifiquement).

Le traitement d'enhancer plus connu est l'Aural Exciter® signé Aphex, disponible sous forme de périphérique externe ou de plug-in, mais de nombreuses autres marques proposent, sous une appellation différente, leur propre technologie d'amélioration psycho-acoustique du rendu d'un son.

Enregistrement hélicoïdal. Voir « Azimutal recording ».

Ensemble. *Effets temporels.* Effet combiné disponible sur certains instruments électroniques analogiques par exemple (synthétiseur de cordes), combinant chorus et réverbération.

➙ *Chorus ; Réverbération*

Entrée ligne. *Consoles.* Entrée dont les composants et le schéma électronique sont optimisés pour gérer dans les meilleures conditions une source au niveau ligne, dont la tension de sortie évolue généralement entre 100 mV et 10 V et dont l'impédance de sortie peut être comprise entre 50 Ω et 1 kΩ.

Par rapport à une entrée micro, le réglage de gain global d'une entrée ligne possède une plage moins étendue (une trentaine de dB au lieu de 60 à 80), l'impédance d'entrée est supérieure (10 à 20 kΩ), et le signal géré peut être symétrique ou asymétrique. Par ailleurs, une entrée ligne offre parfois un sélecteur de niveau de travail + 4 dBu/– 10 dBV, ainsi qu'un pad de 10 ou 15 dB.

➙ *Entrée micro ; Pad*

Entrée micro. *Consoles.* Entrée dont les composants et le schéma électronique sont optimisés pour gérer dans les meilleures conditions une source au niveau micro, dont la tension est généralement comprise entre 1 et 100 mV et dont l'impédance de sortie est de l'ordre de plusieurs centaines d'ohms.

Par rapport à une entrée ligne, le réglage de gain global d'une entrée micro possède une plage plus étendue (60 à 80 dB au lieu d'une trentaine), l'impédance d'entrée est inférieure (1 à 2 kΩ) et le signal géré est le plus souvent symétrique, avec alimentation fantôme 48 volts le cas échéant. Par ailleurs, une voie micro possède souvent un pad de 15 ou 20 dB.

➙ *Entrée ligne ; Alimentation fantôme ; Pad*

Entrefer. **1**. *Magnétophones*. Partie isolante séparant les deux sections d'un aimant. C'est dans l'entrefer de la tête magnétique que règne le champ magnétique utilisé pour enregistrer la bande, ou que se ferme le circuit magnétique à la lecture d'une bande enregistrée. Sa largeur (en micromètres) conditionne la longueur d'onde minimale enregistrable, donc la fréquence maximale que pourra reproduire le magnétophone.

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. Espace circulaire du moteur d'un haut-parleur où se trouve concentrée toute l'énergie magnétique. La bobine mobile se positionne dans l'entrefer et se déplace au gré des courants qui la traversent.

L'entrefer se trouve entre le noyau et la plaque de champ.

➙ *Moteur magnétique ; Bobine mobile (du haut-parleur) ; Noyau ; Plaque de champ*

3. *Microphonie*. L'entrefer du microphone électrodynamique à bobine mobile est comparable à celui du haut-parleur, mais a des dimensions beaucoup plus réduites. C'est dans cette zone circulaire et étroite que se concentre le champ magnétique produit par l'aimant permanent, guidé par les pièces polaires. L'aimant est tubulaire, ou en forme de pastille si c'est un modèle en terre rare (le cas le plus courant aujourd'hui), enfermé dans une structure en fer doux de forme elle aussi tubulaire. Il est bouché à une extrémité et pourvu d'une ouverture circulaire à l'autre. Le « fond » de cette structure est en contact avec l'un des pôles de l'aimant. L'autre pôle reçoit par collage une plaque circulaire, elle aussi en fer doux, qui débouche de manière concentrique par rapport à l'ouverture circulaire. L'espace entre les bords de cette ouverture et la périphérie du noyau constitue l'entrefer.

C'est dans l'entrefer que le phénomène de transduction mécano-électrique se crée. La bobine de l'équipage mobile baigne dans l'entrefer, son mouvement dans le sens axial fait apparaître aux bornes du bobinage une

force électromotrice (f.e.m) d'induction proportionnelle à la vitesse de son déplacement (loi de Lenz) :

$$E = H \cdot B \cdot V$$

avec E la force électromotrice (en V), B le champ magnétique (en T ou Wb · m^{-2}), L la longueur de la bobine (en m), V la vitesse de déplacement de l'ensemble membrane/bobine mobile (en m · s^{-1}).

➝ *Microphone électrodynamique à bobine mobile ; Pièces polaires (du microphone électrodynamique à bobine mobile) ; Transduction ; Équipage mobile (du microphone)*

Entrelacement. *Audionumérique.* Également appelé **interleaving**. Opération effectuée à la sortie des convertisseurs analogiques/numériques et avant l'enregistrement des échantillons binaires. Elle consiste à disposer les échantillons dans un autre ordre que l'ordre chronologique afin de les protéger contre les erreurs survenant en salves.

Sur les supports numériques tels que les bandes ou les disques, la plupart des erreurs sont dues à des dégradations ou des salissures du support et de ce fait, elles se produisent par blocs appelés salves. Les codes de correction d'erreurs seraient incapables de corriger une telle densité de données erronées. L'entrelacement et son complément à la relecture (le désentrelacement) permettent de répartir des blocs de données corrompues parmi un grand nombre de données valides, évitant ainsi de saturer les systèmes de correction d'erreurs.

Ces deux opérations, lorsqu'elles sont exécutées conjointement au traitement des codes de correction d'erreurs, sont appelées codes croisés par entrelacement (CIC, Cross Interleaving Code). Sans cette stratégie de protection contre les erreurs, les CD, les bandes DAT ou DASH ne pourraient pas fonctionner.

➝ *Désentrelacement ; CIC*

Enveloppe ADSR (Attack, Decay, Sustain, Release). *Instruments électroniques.* Acronyme décrivant les quatre paramètres d'un générateur d'enveloppe, partie essentielle d'un synthétiseur analogique. L'attack correspond à la durée d'attaque de la note, et le decay au temps qu'elle met pour retomber de son niveau maximal au niveau de sustain. Le sustain fixe le niveau de sustain, auquel la note se maintient tant que la touche reste enfoncée. Le release indique la durée d'extinction de la note une fois la touche relâchée. Le générateur ADSR n'est pas forcément présent en tant que tel sur les synthétiseurs numériques, car les concepteurs préfèrent parfois décomposer l'enveloppe d'un signal en plusieurs segments et raisonner en termes de pente et de vitesse plutôt qu'en termes de niveau et de durée.

Cet outil de création sonore, omniprésent sur les synthétiseurs analogiques, est proposé sur certains samplers, afin de modifier si besoin l'évolution dans le temps de l'enveloppe d'amplitude des données sonores échantillonnées.

➝ *Attack ; Decay ; Sustain ; Release ; Sampler*

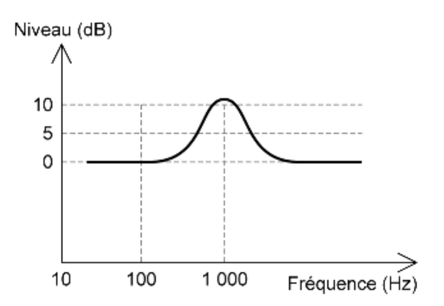
Épanoui. *Câbles et connectique.* Extrémité d'un câble multipaire pourvue de plusieurs connecteurs séparés, par opposition à l'autre extrémité munie d'un unique connecteur multipoint.

➝ *Multipaire*

EQ. Abréviation anglo-saxonne du mot equaliser. Voir « Égaliseur ».

EQ Bell. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Également appelé **Bell** ou **Bell EQ** ou **égaliseur Bell**. Désigne la forme en cloche (bell) de la courbe de réponse en tension/fréquence d'un égaliseur de type paramétrique ou dérivé. Cette forme est la résultante de la courbe d'impédance complexe en fonction de la fréquence.

Notons que cette impédance complexe a une action notable sur la phase du signal.



Réponse en forme de cloche : **EQ Bell**.

→ *Égaliseur ; EQ paramétrique*

EQ graphique. Voir « Égaliseur graphique ».

EQ paragraphique. Voir « Égaliseur paragraphique ».

EQ paramétrique. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Également appelé **paramétrique** ou **paramétrique EQ**. Égaliseur de type EQ Bell caractérisé par les paramètres de contrôle suivants :
– niveau de correction (cut/boost : amplification/atténuation d'une plage de fréquences) ;
– contrôle de la fréquence centrale de l'égaliseur (en effectuant un balayage des fréquences, sweep, l'utilisateur choisit la fréquence centrale de la correction) ;
– sélectivité du *Q* (*Q* Factor) sur une portion de spectre donnée.

Parfois, une commande multiplicatrice de fréquences permet de balayer une plage de fréquences plus basse ou plus haute.

→ *Égaliseur ; EQ Bell ; Cut/boost ; Fréquence centrale ; Sweep ; Q*

EQ quasi paramétrique. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Également appelé **quasi paramétrique**. Égaliseur paramétrique pour lequel la sélection du facteur *Q* se fait non pas parmi un choix étendu de facteur de sélectivité (à l'aide d'un potentiomètre), mais parmi une présélection de plusieurs valeurs.



Exemple d'un **EQ paramétrique** (lo-mid) de console pour les bas médiums (photo : P.-L. de Nanteuil).

Les paramètres d'un EQ quasi paramétrique sont :
– un potentiomètre de cut/boost (amplification/atténuation d'une plage de fréquences) ;
– un potentiomètre de sweep (il détermine la fréquence centrale d'intervention du balayage de fréquences) ;
– un sélecteur de *Q*, offrant le plus souvent deux ou trois positions : élevé (high *Q*), moyen ou bas (low *Q*).

→ *Égaliseur paramétrique ; Égaliseur ; Q ; Cut/boost ; Sweep ; Fréquence centrale*

EQ semi-paramétrique. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Également appelé **sweep EQ** ou **semi-paramétrique**. Égaliseur de type EQ Bell possédant les paramètres de contrôle suivants :

– contrôle de niveau de correction (cut/boost : amplification/atténuation d'une plage de fréquences) ;
– contrôle de la fréquence centrale de l'égaliseur (sweep : détermine la fréquence centrale de la correction).

La valeur de *Q* (*Q* factor) peut être soit moyenne et fixe (*Q* constant), soit proportionnelle (*Q* varie alors selon l'amplitude de l'atténuation ou de l'amplification demandée).



Exemple de deux **EQ semi-paramétriques** (hi-mid et lo-mid) de console pour les hauts et bas médiums (photo : P.-L. de Nanteuil).

→ *Égaliseur ; EQ Bell ; Cut/boost ; Fréquence centrale ; Sweep ; Q ; Q constant ; Q proportionnel*

EQ Shelve. Voir « Filtre Shelve ».

Equaliser. Voir « Égaliseur ».

Équation polaire (du microphone). *Microphonie.* Relation mathématique décrivant la part des deux directivités de base (bidirectionnelle et omnidirectionnelle) pour l'obtention de directivités alternatives (cardioïde, supercardioïde, hypercardioïde…).

$$E = A + B\cos\phi$$

avec E l'équation polaire, A le composant de pression (omnidirectionnel), B le composant à gradient de pression (bidirectionnel) et ϕ l'angle d'incidence.

Toutes les directivités (autres qu'omnidirectionnelle et bidirectionnelle) peuvent être obtenues en mélangeant les signaux provenant d'une capsule omni et d'une capsule bi superposées. L'équation polaire donne la part (en termes de tension, rapport) de chacune des deux capsules afin d'obtenir la directivité souhaitée. Par exemple, une directivité cardioïde est obtenue en mélangeant à parts égales les signaux provenant d'une capsule omni et ceux provenant d'une capsule bi.

A (omni) et B (bi), compris entre 0 et 1 ($A + B = 1$), représentent respectivement la part de l'omnidirectionnel et celle du bidirectionnel, multipliées par l'angle d'incidence. La somme des coefficients A et B doit être inférieure ou égale à 1.

L'équation polaire d'un omnidirectionnel est égale à 1. Pour l'omnidirectionnel, quel que soit l'angle d'incidence de l'onde acoustique, le niveau de sensibilité (tension de sortie/pascal) est constant et donc égal à 1. L'angle d'incidence ϕ n'altère pas l'omnidirectionnel, l'omni captant dans toutes les directions.

Équation polaire d'un bidirectionnel : $\cos\phi$. À 0°, $\cos 0 = 1$. À 180°, $\cos 180 = -1$ (déplacement de la membrane dans le sens opposé ; pression maximale mais déphasée de 180° ; lobe négatif).

Voici les équations polaires :
– d'un cardioïde : $0{,}5 + 0{,}5\cos\phi$;

– d'un supercardioïde : 0,37 + 0,63 cosϕ ;
– d'un hypercardioïde : 0,25 + 0,75 cosϕ ;
– d'un infracardioïde (ou subcardioïde) : 0,75 + 0,25 cosϕ.

→ *Omnidirectionnel ; Bidirectionnel ; Cardioïde ; Supercardioïde ; Hypercardioïde ; Infracardioïde*

Équipage mobile. 1. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. Tout ce qui se déplace dans un haut-parleur. Dans le haut-parleur dynamique, la bobine mobile se déplace sous l'effet du courant qui la traverse, elle entraîne la membrane dont elle est solidaire et la moitié des suspensions, l'autre moitié étant rattachée au saladier fixe.

La masse de l'équipage mobile est un indice des performances du haut-parleur. Un tweeter à ruban comme le Supravox/Raven a un équipage mobile de 30 mg, ce qui lui donne un aigu très détaillé. Le boomer PHL 5050 a un équipage mobile de 109 g, dû à sa membrane rigide (gage de faible distorsion) et à sa longue bobine de cuivre (qui garantit une fréquence de coupure basse et une bonne tenue en puissance).

→ *Bobine mobile (du haut-parleur) ; Membrane (du haut-parleur) ; Suspension (du haut-parleur) ; Saladier ; Tweeter ; Haut-parleur à ruban*

2. *Microphonie*. L'équipage mobile est une association de plusieurs pièces mécaniques entrant dans la composition de la capsule du microphone électrodynamique à bobine mobile. Il participe au processus de transduction.

L'équipage mobile se compose de la membrane, de la bobine et de la suspension. La linéarité du microphone dépend en grande partie de la qualité de cet ensemble, réalisé pourtant avec de nombreux compromis.

L'équipage mobile constitue un système mécanique oscillant. Il est étudié pour être le plus léger possible afin de fournir une bonne sensibilité aux HF, une bonne réponse impulsionnelle, ainsi qu'un contrôle de la résonance.

→ *Capsule ; Microphone électrodynamique à bobine mobile ; Transduction ; Membrane (du microphone) ; Suspension (du microphone) ; Réponse impulsionnelle*

Erase head. Voir « Tête d'effacement ».

Eraser. *Magnétophones analogiques.* Appareil professionnel générant un puissant champ magnétique croissant puis décroissant, permettant d'effacer directement et rapidement toute une bobine de bande ou une cassette, sans la placer sur un magnétophone. On parle également de bulk eraser ou de degausser (à ne pas confondre avec le démagnétiseur, qui assure la démagnétisation des têtes magnétiques).

Erreur de quantification. *Audionumérique.* Erreur due à l'approximation effectuée lors de l'attribution d'une valeur binaire finie à des échantillons analogiques pouvant avoir une infinité de valeurs. Elle est intrinsèque au codage audionumérique et correspond à la marge d'erreur de codage du signal audio entre deux échelons de résolution.

Si *Q* est l'intervalle de quantification, la valeur maximale de l'erreur est *Q*/2. Cette erreur est imprévisible d'un échantillon à l'autre, et dans le cas d'un signal audio complexe, elle est aléatoire et constante à toutes les fréquences. Elle a l'aspect d'un bruit blanc d'un point de vue auditif, et on l'appelle souvent bruit de quantification.

Rapport signal sur bruit.

Nombre de bits	Nombre d'échelons	Rapport signal sur bruit
8	256	48 dB
16	65536	96 dB
18	262 144	108 dB
20	1 048 576	120 dB
24	16 777 216	144 dB
32	4 294 967 296	192 dB

Un des facteurs les plus importants dans une conversion analogique/numérique est le rapport du signal maximal d'entrée sur l'erreur de quantification. Ce rapport dépend du nombre de bits du mot binaire utilisé. Chaque bit contribue à améliorer ce rapport de 6 dB. Pour un mot de *n* bits, on peut simplifier ce rapport par la formule :

$$S/B \text{ (dB)} = 6n$$

➞ *Résolution ; Quantification*

Étage (d'une voie). *Consoles.* Que la console soit virtuelle, numérique ou analogique, l'étage d'une voie désigne les différentes parties (ou sections) permettant de traiter le signal dans une voie.

Voici quelques exemples :

– l'étage de préamplification ou d'entrée sert à amplifier le signal arrivant sur la voie, qu'il soit issu d'un microphone ou d'un synthétiseur (lecteur de CD par exemple) travaillant au niveau ligne ;
– l'étage de traitement de dynamique, quand la console en est pourvu, permet de gérer la dynamique du signal sur chaque voie via un compresseur, un noise-gate… ;
– l'étage d'égalisation (EQ) permet de modifier le spectre du signal audio d'une voie. Le plus complet compte quatre bandes d'intervention : aigus, haut médiums, bas médiums, graves. Dans le cas d'un égaliseur paramétrique, les paramètres de réglage sont le gain (cut/boost), la fréquence centrale d'intervention (sweep) et la largeur de bande corrigée (Q) ;
– l'étage de départs auxiliaires permet de prélever le signal d'une voie, avant ou après fader, afin de l'envoyer vers un effet externe, de gérer des retours de scène, de réaliser un circuit casque… ;
– l'étage de panoramique permet de placer à l'écoute et au mixage le signal dans l'image stéréo (gauche/droite) ;
– l'étage de routing (ou d'assignation) permet d'envoyer le signal de la voie où on le désire : généraux (LR), sortie de groupes, bus d'enregistrement… ;
– l'étage de sortie permet de gérer le niveau de sortie de la voie par l'intermédiaire d'un fader.

Selon le type de console (split monitor ou in-line), la section channel (envoi) ou monitor (retour) est plus ou moins pourvue d'étages.

➞ *Étage de préamplification ; Étage de dynamique ; Étage d'égalisation ; Auxiliaire (départ) ; Circuit casque ; Panoramique ; Routing ; Fader ; Console split monitor ; Console in-line ; Section channel ; Section monitor*

Étage de dynamique. *Consoles.* Section d'une voie de console chargée d'intervenir sur la dynamique du signal audio. La plus complète propose un compresseur, un noise-gate, un limiteur et un expandeur de dynamique, avec les différents potentiomètres de réglage correspondants (niveau de seuil, temps d'attaque, durée de maintien, etc.).

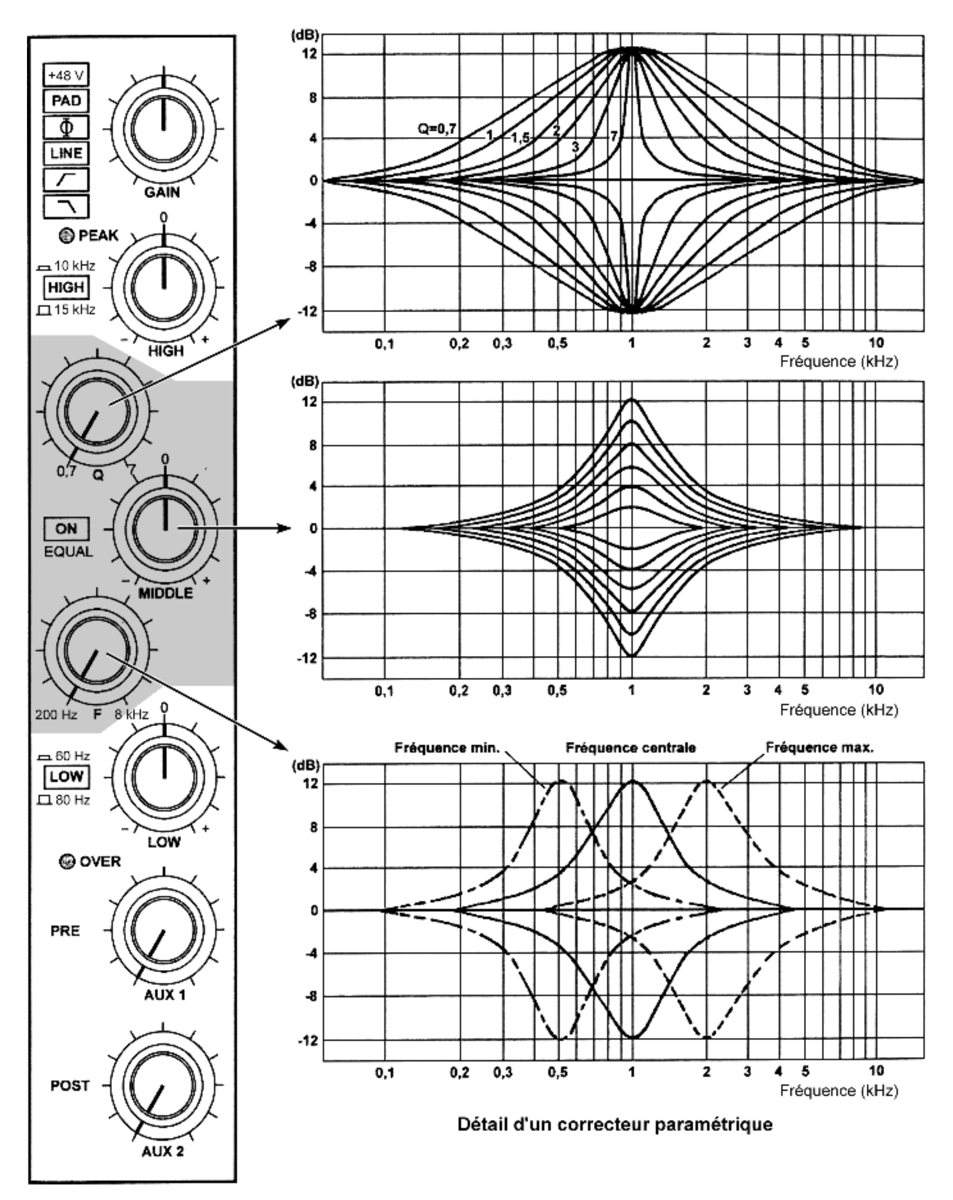
➞ *Section (d'une console)*

Étage d'égalisation. *Consoles.* Section d'une voie de console chargée d'intervenir sur le contenu fréquentiel du signal audio, donc de modifier son spectre. L'étage d'égalisation peut comporter jusqu'à quatre bandes d'intervention (voir figure) : aigus, haut médium, bas médium, graves. Dans le cas d'un égaliseur paramétrique, les paramètres disponibles sont le gain (cut/boost), la fréquence centrale d'intervention (sweep) et la largeur de bande corrigée (Q).

➞ *Section (d'une console)*

Étage d'entrée. Voir « Étage de préamplification ».

Étage de préamplification. *Consoles.* Également appelé **étage d'entrée**. Partie destinée à amener le niveau du signal d'entrée de la voie

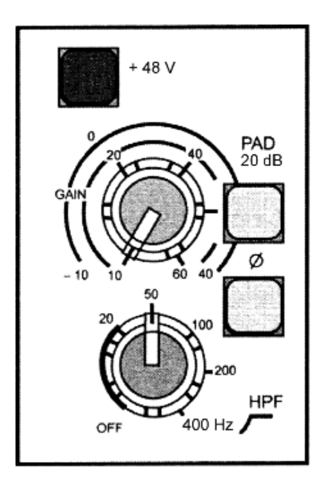


Détail d'un correcteur paramétrique

Exemple d'une voie de console mono

Ici, l'**étage d'égalisation** dans les médiums est paramétrique : *Q* en haut, gain (cut/boost) au milieu, fréquence centrale d'intervention (sweep) en bas.

au niveau de travail interne de la console, via un potentiomètre de gain (ou trim).



Étage de préamplification : sur cet étage d'entrée, le gain peut varier de – 10 à + 40 dB sur l'entrée ligne, de + 10 à + 60 dB sur l'entrée micro, avec un pad de 20 dB.

Dans le cas d'un signal d'entrée au niveau micro, dont la tension est typiquement de l'ordre de quelques millivolts, il faut appliquer un gain élevé (généralement de 40 à 75 dB). La conception et la réalisation d'un préampli micro de qualité ne sont pas anodines pour les concepteurs, qui ont à concilier de façon optimale plusieurs aspects antagonistes : bruit de fond, gain, réserve dynamique, bande passante, taux de distorsion…

Dans le cas d'un signal d'entrée au niveau ligne, on peut être amené à appliquer :

– une atténuation (– 10 à – 20 dB) si la tension d'entrée est élevée (instrument électronique ou périphérique sortant à un niveau de travail de + 4 dBu) ;
– une légère amplification (+ 10 dB) si la tension d'entrée est plutôt faible (issue d'un appareil grand public muni de connecteurs RCA ou jack, d'un niveau de travail de – 10 dBV).

Dans le meilleur des cas, un gain unitaire suffit.

Dans le cadre de productions audio de haute qualité, il est fréquent de voir les ingénieurs du son utiliser des préamplis micro externes au lieu de ceux intégrés à la console. Ces préamplis sortant au niveau ligne sont alors soit reliés aux entrées ligne de la console, soit directement connectés aux entrées de l'enregistreur.

→ *Trim*

Étalon (bande). *Maintenance.* Également appelé **tone reel**. Bande de référence proposée par les fabricants de bandes magnétiques. Sa première partie comporte un certain nombre de fréquences normalisées, enregistrées à un niveau de référence spécifié : elle sert à régler les préamplis de lecture du magnétophone. La seconde partie est vierge et sert à calibrer les circuits d'enregistrement du magnétophone, en fonction de la marque et du type de bande.

Étalonnage (d'un magnétophone). Voir « Alignement (d'un magnétophone) ».

ETC (Energy Time Curve). *Acoustique.* Courbe énergie/temps représentant en ordonnée l'intensité de l'énergie et en abscisse le temps.

ETF (Energy Time Frequency). *Logiciels de mesure.* Logiciel de mesure acoustique fonctionnant sur PC en utilisant la carte son interne. Un calibrage préalable annule les éventuelles approximations de la carte son. Les mesures possibles sont : la réponse impulsionnelle, la courbe d'énergie-temps (ETC), l'analyse en fréquence, la réponse en phase, le Waterfall, le RT 60, et les indices de clarté et d'intelligibilité. Ce logiciel est orienté vers les mesures acoustiques de salles. La dernière version d'ETF est rebaptisée Acoustisoft R+D.

ETN Modulation (Eight to Ten Modulation). *Audionumérique.* Code de modulation (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques)

optimisé pour les systèmes d'enregistrement par azimut (azimutal), tel le DAT, dans lesquels la diaphonie entre pistes adjacentes est importante. À l'encodage, chaque mot de 16 bits de données est divisé en deux mots de 8 bits, qui seront modulés en mots de 10 bits de canal.

Outre une meilleure protection contre la diaphonie, ce code exempt de courant continu et composé de fréquences élevées est particulièrement adapté à l'enregistrement hélicoïdal par têtes tournantes et permet de se passer d'une tête d'effacement.

→ *Azimut ; DAT*

Even. *Consoles.* Pair en français. Une paire de groupes est toujours composée d'un groupe de chiffres impairs et d'un groupe de chiffres pairs immédiatement consécutif. Ce rassemblement par paire des groupes permet une affectation des signaux calquée sur la stéréo par l'intermédiaire du potentiomètre de panoramique de la voie. Lorsque ce dernier se trouve complètement à gauche, le signal ne part que vers le groupe impair (odd – 1, 3, 5…) ; lorsqu'il se trouve complètement à droite, le signal ne part que vers le groupe pair (even – 2, 4, 6…) de la paire marquée respectivement 1/2, 3/4, 5/6…

→ *Groupe ; Panoramique ; Odd*

Événementiel. *Sonorisation.* Classification d'un type de prestation ou d'un secteur d'activités. Il s'agit d'installations sonores et visuelles avec mise en scène pour des lancements de produits (parfum, voiture, etc.), des congrès ou des conventions d'entreprises, des conférences, des défilés de mode, des son et lumière, des manifestations sportives, etc.

Évent. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Conduit qui relie l'intérieur d'une enceinte bass-reflex à l'extérieur. La fréquence d'accord est déterminée par la longueur et la surface de l'évent. Les formes les plus diverses existent. Le plus simple évent est un trou dans la face avant de l'enceinte. Plus souvent, c'est un tuyau, et parfois, l'évent est généré par les cloisons de l'enceinte (cas popularisé par Jensen). L'évent peut déboucher en face avant, parfois en face arrière, mais aussi sous l'enceinte ou latéralement.

L'important est la fréquence d'accord. Quand on allonge l'évent, on descend l'accord ; quand la surface augmente, on élève l'accord. Il existe donc plusieurs façons d'obtenir le même accord, mais il ne faut pas trop diminuer la surface pour s'accorder bas, car on finit par créer des déplacements d'air bruyants. Aux très basses fréquences et aux fortes excursions, le haut-parleur déplace de l'air dont la vitesse doit rester suffisamment faible pour ne pas entrer en régime turbulent.

Le volume de la caisse d'une enceinte bass-reflex et sa fréquence d'accord se déterminent précisément grâce aux paramètres de Thiele et Small.



Évent bass-reflex (photo : Marie-Anne Bacquet).

→ *Enceinte bass-reflex ; Thiele et Small*

Event list. *Automation.* Liste des événements d'automation (automation events) constituant un mixage (elle en comprend donc plusieurs), destinée à la visualisation ou à l'édition.

→ *Automation event*

Exabyte. *Audionumérique.* Fabricant de système de sauvegarde informatique sur bande sous forme de cartouches amovibles de grande capacité (plusieurs centaines de gigabits).

Excursion. 1. *Microphones HF.* En anglais : **deviation**. En FM, modulation de part et d'autre de la valeur nominale de la porteuse de la valeur nominale de la fréquence d'émission. On peut travailler en bande étroite ou en bande large. Plus la fréquence audio la plus haute à transmettre est élevée, plus l'excursion HF doit être importante.

→ *Bande étroite ; Bande large*

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Amplitude du déplacement de l'équipage mobile d'un haut-parleur (bobine mobile et membrane) par rapport au saladier fixe. L'excursion est proportionnelle au niveau sonore et varie avec la fréquence. Plus on descend en fréquence, plus l'excursion est grande, avec cependant un minimum à la fréquence d'accord des bass-reflex.

L'excursion est une des limites de tenue en puissance des haut-parleurs graves-médiums, car la bobine mobile finit par taper au fond du moteur magnétique, et la suspension externe et le spider se déchirent. Par exemple, le boomer PHL 5050 a une excursion possible de 14 mm dans chaque sens avant de s'abîmer. Cette excursion maximale est le X_{dam}.

Les tweeters et les chambres de compression ont une excursion de quelques microns.

→ *Équipage mobile (du haut-parleur) ; Enceinte bass-reflex ; Moteur magnétique ; Suspension (du haut-parleur) ; Spider ; X_{max} et X_{dam} ; Tweeter ; Chambre de compression*

Expandeur. *MIDI, Instruments électroniques.* Module générateur de sons MIDI, dépourvu de clavier de commande.

Il reçoit ses instructions par l'intermédiaire de son entrée MIDI et offre généralement la compatibilité General MIDI.

→ *Générateur de sons ; General MIDI*

Expandeur multimode. Voir « Expandeur multinorme ».

Expandeur multinorme. *Instruments électroniques.* Également appelé **expandeur multimode**. Se dit d'un expandeur conforme aux normes GM, XG et GS.

→ *Expandeur ; GM ; XG ; GS*

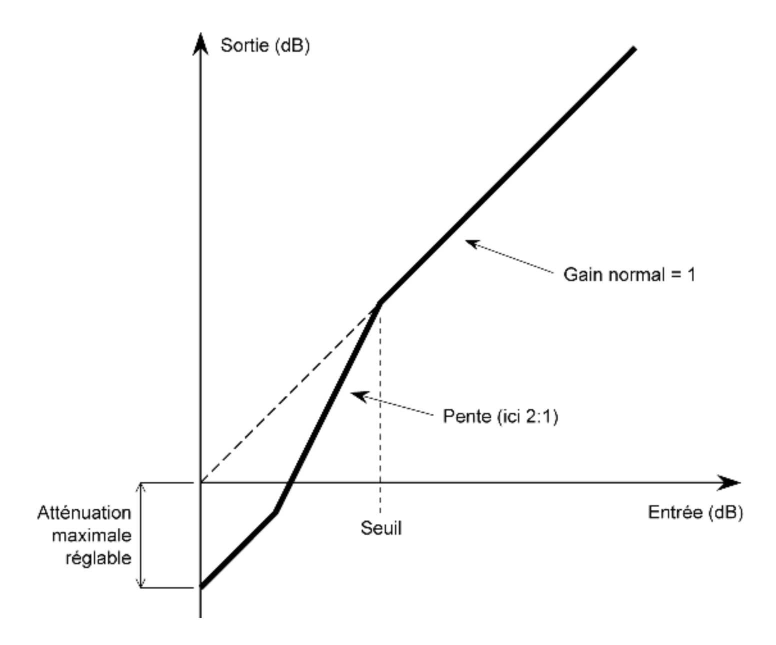
Expanseur. *Effets dynamiques.* Anglicisme tiré du terme expander. Appareil de traitement dynamique du signal audio dont le gain augmente avec le niveau d'entrée en dessous d'un seuil réglable.

L'expanseur ressemble à un gate qui posséderait un réglage de ratio (taux d'expansion). Ainsi, l'augmentation de gain n'est pas brutale mais progressive, et l'action de l'appareil peut, s'il est bien utilisé, passer beaucoup plus inaperçue que celle d'un gate.

L'expanseur pourrait aussi être assimilé à un compresseur dont la pente serait supérieure à 1.

Les principaux réglages sont :

– le temps de montée (attack time), temps que mettra l'appareil pour atteindre, lors d'une brusque augmentation du niveau d'entrée, le gain correspondant à ce nouveau niveau (il est réglable, entre quelques dizaines de microsecondes et une centaine de millisecondes) ;
– le temps de retour (release time), temps que mettra l'appareil pour atteindre, lors d'une brusque diminution du niveau d'entrée, le gain correspondant à ce nouveau niveau (il est réglable, entre une dizaine de millisecondes et quelques secondes) ;



Courbe entrée/sortie d'un **expanseur**.

– le maintien (hold), temps pendant lequel, après une montée de niveau du signal, le gain de l'expanseur ne peut pas redescendre, évitant ainsi un effet de pompage ;
– le rapport ou taux d'expansion (ratio), pente de la fonction de transfert sortie/entrée en dB entre le seuil et la zone d'atténuation maximale.

Tout comme le compresseur, l'expanseur comporte une chaîne latérale (side-chain) correspondant à l'ensemble des circuits qui réalisent la détection RMS du signal (détectant son niveau, la forme de son enveloppe), gèrent les temps d'attaque et de descente et commandent finalement le gain. Une coupure d'insertion est prévue au début de ce side-chain, de sorte que l'on peut y insérer par exemple un égaliseur pour que l'effet soit plus sensible à certaines fréquences, ou se servir de l'entrée de cette insertion pour commander l'expanseur par un autre signal que celui qui y transite. On pourra ainsi déclencher un son long quelconque par la caisse claire d'une batterie, et donner à ce son une enveloppe correspondant plus ou moins à celle de la caisse claire. Si le réglage de temps de descente est grand, on aura ajouté comme un sustain à ce son. On pourra ensuite remixer ce son avec la caisse claire originale.

➞ *Seuil ; Gate ; Ratio ; Compresseur ; Attack ; Release ; Hold ; Pompage ; Side-chain*

Ext. *Magnétophones.* Également appelé **mode sync**. Abréviation d'externe ou mode externe. Sur un magnétophone analogique, le sélecteur Ext permet de basculer le circuit de régulation de la fréquence de rotation du cabestan sur une référence externe, ce qui est indispensable pour utiliser un synchroniseur par exemple.

➞ *Cabestan*

Extérieurs. *Postproduction et postsynchronisation.* Dans le domaine du son pour le cinéma, le terme désigne des sons, principalement des dialogues enregistrés lors du tournage ou surtout réenregistrés lors de

postsynchronisations, correspondant à une scène se situant en extérieur (en plein air) et devant donc sonner comme tels.

➙ *Postsynchronisation*

Extrudeuse. *Vinyle.* Machine intervenant dans la fabrication des disques microsillons lors du pressage. Elle sert à chauffer les granules de compound pour les transformer en pâton (vinyle chaud ramolli), qui sera pressé entre les deux matrices. L'extrudeuse permet également de calibrer le compound en diamètre et en épaisseur.

➙ *Pressage ; Compound ; Matrice*

F

Façade. *Sonorisation. Jargon.* Se dit de tous les systèmes de diffusion sonore (enceintes compactes, château, stack, cluster, line array) destinés à couvrir la plus grande partie de la salle ou de l'auditoire.

→ *Château ; Stack (d'enceintes) ; Cluster ; Line array*

Facteur d'amortissement. *Amplification.* Rapport de l'impédance de charge d'un amplificateur et de son impédance interne. Un amplificateur ayant une résistance interne de 20 mΩ chargé par 8 Ω a un facteur d'amortissement de 400. Ce facteur exprime la capacité d'un amplificateur à « tenir » les haut-parleurs, c'est-à-dire à contrôler les déplacements des membranes. Une forte valeur (quelques centaines) est favorable a priori, mais cette mesure n'est pas un déterminant exclusif de qualité. Les amplificateurs à tube, qui sont souvent excellents, ont un faible facteur d'amortissement.

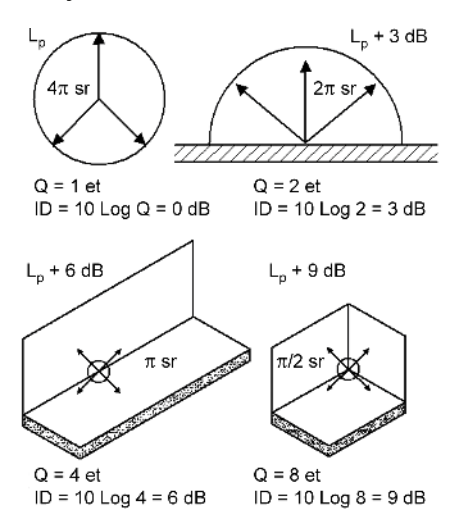
→ *Impédance interne*

Facteur de directivité. **1**. *Microphonie.* Voir « Indice de directivité (du microphone) ».

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Voir « Directivité (facteur de) ».

3. *Acoustique.* Valeur, notée *Q*, caractérisant la directivité d'une source acoustique, ou sa propension à rayonner plus d'énergie dans certaines directions que dans d'autres. *Q* est un rapport sans dimension. Il exprime, pour une source, le rapport de l'intensité acoustique mesurée dans un axe précis et de l'intensité qu'aurait une source de même puissance mais omnidirectionnelle. Pour une source omnidirectionnelle, *Q* = 1.

S'il est intéressant en pratique de connaître la directivité des sources telles que les haut-parleurs, il ne faut pas oublier que le rayonnement d'une source dépend de son environnement. Ainsi, une source omnidirectionnelle rayonnant dans un demi-espace (hémisphère ou angle solide égal à 2π stéradians) possède un facteur de directivité égal à 2.



Facteur de directivité.

→ *Source sonore ; Intensité acoustique*

Facteur de distance. *Microphonie.* Coefficient multiplicateur permettant de calculer

la distance à laquelle il faut placer un microphone directif (subcardioïde, cardioïde, supercardioïde, hypercardioïde, bidirectionnel) pour avoir le même taux (rapport) champ direct/champ diffus qu'avec un microphone omnidirectionnel placé à une distance *d*.

Voici le facteur de référence pour :

– l'omnidirectionnel : 1 ;
– le bidirectionnel : 1,7 ;
– le subcardioïde : 1,5 ;
– le cardioïde : 1,7 ;
– le supercardioïde : 1,9 ;
– l'hypercardioïde : 2.

→ *Subcardioïde ; Cardioïde ; Supercardioïde ; Hypercardioïde ; Bidirectionnel ; Champ direct ; Champ diffus ; Omnidirectionnel*

Facteur de qualité. Voir « Q ».

Facteur de surtension. Voir « Q ».

Facteur *Q*. 1. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs*. Voir « Q ».
2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. Voir « Directivité (facteur de) ».

Fade in. *Fonctions logicielles.* Fonction consistant à faire passer le gain d'un fichier audio de zéro (silence) à sa valeur d'origine.

Fade out. *Fonctions logicielles.* Fonction consistant à atténuer le gain d'un fichier audio de sa valeur initiale au silence.

Fader. *Consoles.* Également appelé **curseur** ou **tirette** dans le jargon. Commande rectiligne servant à doser le niveau du signal audio présent sur une voie de console, de façon statique ou dynamique (fondu « suivi » de niveau…). Selon les modèles, la longueur de la course varie (40 mm sur certains modèles home studio, 60 mm en général, 100 mm ou davantage sur des modèles plus professionnels). L'action du fader s'étend d'une atténuation infinie (en bas de la course) à un gain de + 10 dB (en haut de la course). On retrouve généralement les graduations suivantes : – ∞, – 40, – 20, – 10, – 5, 0, + 5 et + 10 dB. Les modèles numériques ne respectent pas forcément cette graduation.

Les modèles les plus chers possèdent une robustesse physique supérieure à celle des modèles bon marché et un agrément d'emploi plus grand. Leur construction mécanique est également plus évoluée.

Le matériau dont est constituée la piste conductrice est très important pour la durée de vie du fader et la qualité audio qu'il contrôle. Il faut préférer les pistes plastiques conductrices (progression continue, meilleure étanchéité aux poussières et à l'humidité…), à celles en carbone qui s'usent plus rapidement (craquements, sautes de niveau par à-coups…). La progressivité et la précision du déplacement, ainsi que la forme du bouchon ont également leur importance. Rien n'empêche, sur la plupart des consoles analogiques, de remplacer les faders d'origine par des faders de haute qualité (la marque Penny & Giles compte parmi les plus appréciées).

Le dosage du niveau du signal audio assuré par le fader s'effectue selon une loi soit logarithmique soit linéaire.

Fader à échelle logarithmique : cette loi est adoptée dans 80 % des cas. Elle est calquée sur la perception auditive humaine, et correspond directement à la graduation de l'échelle des décibels : le déplacement physique du fader correspond à ce que l'on perçoit. Une atténuation de 10 dB correspond aux trois quarts de la course du fader, et les points – 20, – 30, – 40 dB… sont régulièrement espacés, ce qui est pratique en exploitation.

Fader à échelle linéaire : avec une loi de variation linéaire, l'atténuation de 6 dB correspond à la moitié de la course du fader. Tous les niveaux d'atténuation inférieurs sont donc rassemblés en dessous de cette position, ce qui n'est pas pratique en exploitation. De plus, les graduations – 10, – 20, – 30 dB… ne sont pas régulièrement espacées, et le déplacement physique du curseur ne correspond pas à ce que l'on per-

çoit. Les constructeurs audio installant des faders à loi linéaire allient de toute façon une électronique en interne, qui rétablit une échelle logarithmique.

La marge d'amplification au-delà du gain unitaire, ou unity gain (0 dB), varie selon les modèles et peut être de 5, 10, 12 dB… Certains faders, en revanche, ne permettent qu'une atténuation à partir de 0 dB ou en dessous.

Faders tactiles et/ou motorisés : ce sont les faders les plus sophistiqués, disponibles sur les consoles haut de gamme. Dans le premier cas (fader tactile), le bouchon du fader est conducteur. Un circuit électronique mesure en permanence sa résistance, afin de déceler l'instant où la main de l'utilisateur le touche. Le système d'automation de la console prend dès lors en compte le fader correspondant. Dans le second cas (fader motorisé), le fader est animé par un micromoteur, dont le fonctionnement est dicté par un système de mémorisation statique (mémoire de scènes ou snapshots) ou d'automation dynamique intégré à la console. Les faders motorisés offrent à tout instant une correspondance directe entre la position visuelle du fader et son gain effectif, ce qui n'est pas le cas avec les automations à VCA. Un fader peut à la fois être motorisé et tactile.

Fader start : ce type de fader intègre un interrupteur tout en bas de sa course. Le contact s'ouvre dès qu'on décolle le fader, ce qui peut servir à activer un relais faisant démarrer un lecteur de CD ou un magnétophone compatible, ou activant un rouge micro (on air)… Le fader start est très utilisé en radio.

→ *Voie (de console) ; Bouchon (de fader) ; Automation ; VCA*

Fader start. *Broadcast, Dee-jaying.* Présent sur les consoles broadcast et le matériel de DJ, le fader start est une boucle (commande permanente) ou impulsion de télécommande destinée au démarrage de machines audio associées par exemple à un studio broadcast (lecteur de CD, DAT, serveur informatique, magnétophone à bande). Il peut également piloter des lampes de signalisation (rouge studio, rouge antenne). Selon les machines pilotées, les signaux de commande fournis par la console seront de type permanent (latch) ou impulsionnel (pulse). Cette commande est disponible sur un connecteur dédié distinct du câblage audio de la console.

Farad (F). *Unités.* Unité de capacité électrique dans le système international. 1 F est la capacité d'un condensateur électrique entre les armatures duquel apparaît une différence de potentiel de 1 V lorsqu'il est chargé d'une quantité d'électricité de 1 °C. Les sous-multiples sont le microfarad (millionième de farad, de symbole μF) et le nanofarad (milliardième de farad, de symbole nF).

→ *Capacité*

FAT (File Allocation Table). *Disc to disc.* Premier système de fichiers des systèmes d'exploitation Microsoft. Il utilise une table d'allocation des fichiers qui est en fait un index listant le contenu du disque afin d'enregistrer l'emplacement des fichiers dessus. La table d'allocation permet de conserver la structure du fichier en créant des liens vers les blocs constitutifs du fichier. Le FAT 16 est un système 16 bits qui permet de nommer un fichier sur 8 caractères, plus une extension de 3 caractères.

Le système de fichiers FAT 32 utilise des valeurs 32 bits (en réalité, il n'en utilise que 28, étant donné que 4 bits sont réservés), ce qui permet de gérer un nombre de clusters beaucoup plus important (26 843 545 au lieu de 65 535). Toutefois, Microsoft limite volontairement la taille des partitions à 32 Go afin de favoriser le système de fichiers NTFS.

→ *NTFS*

FCEM (force contre-électromotrice). *Électronique.* Tension ou courant produit par une

bobine traversée par un flux variable, pour s'opposer à cette variation de flux.

Fechner (Gustav Theodor). *Fondamentaux.* Philosophe et psychologue allemand (Gross-Särchen, 1801-Leipzig, 1887). *Loi de Fechner* : loi physiologique découverte par Fechner et énoncée ainsi : « La sensation perçue croît comme le logarithme de l'excitation. » Cette loi s'applique en particulier à la sensation de niveau sonore et de fréquence.

Fechner-Weber. Voir « Loi de Fechner-Weber ».

Feedback. **1**. *Effets temporels*. Réinjection. Désigne un paramètre se retrouvant notamment dans tous les effets intégrant un délai. En renvoyant plus ou moins de signal de sortie en entrée (feedback), on peut doser le nombre de répétitions, l'intensité de l'effet ou son spectre.

→ *Réinjection ; Délai*

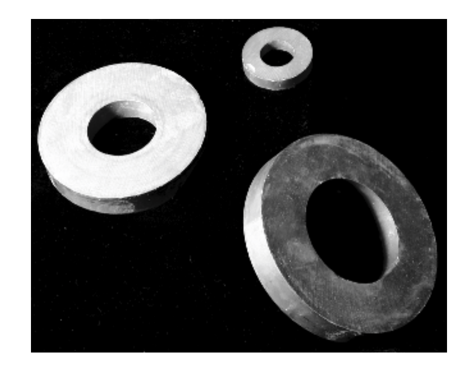
2. *Sonorisation*. Également appelé **effet larsen**. Littéralement retour en arrière, ou réaction. D'un point de vue technique, c'est la réinjection du signal de sortie sur l'entrée d'une machine ou d'une console. Par extension, le feedback est aussi l'accrochage entre micro et haut-parleur.

→ *Larsen (effet) ; Accrochage*

FEM (force électromotrice). *Électronique.* Caractéristique d'un générateur traduisant son aptitude à maintenir une tension entre deux points d'une bobine ouverte, ou à entretenir un courant dans un circuit fermé.

→ *Générateur ; Tension ; Bobine ; Courant*

Ferrite. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Matériau constitutif le plus répandu des aimants des haut-parleurs, utilisé sous forme de bague. La ferrite est une céramique à laquelle est ajouté un mélange ferromagnétique composé d'oxydes, dont l'oxyde ferrique. D'autres aimants plus performants existent : l'alnico et le néodyme-fer-bore, d'un prix supérieur.



Ferrite (photo : Marie-Anne Bacquet).

→ *Alnico ; Néodyme-fer-bore*

Ferrofluide. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Liquide huileux chargé de minuscules particules magnétiques introduit dans l'entrefer d'un haut-parleur pour aider à l'évacuation des calories, à l'augmentation du champ magnétique et à l'amortissement des déplacements de la bobine mobile.
Le ferrofluide est apprécié dans les systèmes à forte puissance, mais il est contesté en utilisation haute fidélité où on lui reproche parfois de gommer les petits détails sonores.

→ *Entrefer (du haut-parleur) ; Bobine mobile (du haut-parleur)*

FET. Voir « Transistor MOSFET ».

Feuillard. *Câbles et connectique.* Film plastique métallisé de faible épaisseur entourant les conducteurs d'un câble, lui-même entouré par la gaine isolante. Le feuillard est plus léger qu'un blindage par fils de cuivre (tresse ou spirale). Il assure un coefficient de recouvrement de 100 %, donc une efficacité totale (notamment au-delà de 50 MHz), mais il manque de souplesse, ce qui restreint son utilisation à un câblage fixe. Autre inconvénient : dans les parasites de basse fréquence (quelques dizaines de kHz), son efficacité est médiocre.

→ *Tresse ; Coefficient de recouvrement ; Câble d'installation fixe*

Feutrine. *Dee-jaying.* En anglais : **splimat**. Pièce en tissu épais ou en fibre synthétique à surface glissante, taillée au format d'un disque vinyle 33 tours (LP). C'est une sorte de tapis disposé directement sur le plateau en métal d'une platine tourne-disque à la place de l'habituel tapis en caoutchouc fourni lors de l'achat. Destinée à la manipulation d'un disque à microsillon, la feutrine permet de stopper le disque manuellement sans bloquer la rotation du plateau du tourne-disque. Alors que le disque est maintenu à la main, la feutrine glisse sur le plateau métallique.

La première manipulation rendue possible par l'usage de la feutrine est le calage du début d'un disque prêt à être diffusé. Il est ainsi inutile d'éteindre et de rallumer le tourne-disque : il suffit de poser sa main sur le disque, de positionner le point d'entrée sous le diamant en effectuant de simples allers-retours, de le stopper sur le point d'entrée du morceau, et de lâcher le disque au moment choisi. Le disque et la feutrine accompagnent alors et de façon très rapide le plateau, qui lui, est toujours en rotation.

Une autre utilisation de la feutrine est le scratch. Cette discipline, reposant sur la manipulation et la transformation de sons gravés sur microsillon, demande une grande souplesse dans l'utilisation du disque. Les allers-retours perpétuels impliquent un entraînement quasi immédiat du disque, ce qu'offre la feutrine. Ce sont les disc-jockeys (DJ) hip-hop du Bronx qui découvrent cette solution du tapis en feutrine. À l'origine, les adeptes du scratch utilisent deux disques en vinyle l'un sur l'autre, ou encore un morceau de papier glissant taillé au format du disque. Au milieu des années 1980, la fabrication de la feutrine devient industrielle, et elle se vend en tant qu'accessoire indispensable à toute pratique DJ.

La feutrine sert aussi de support publicitaire et peut être personnalisée avec toutes sortes de motifs imprimables. Citons par exemple les feutrines commercialisées en 2005 par Ortofon (fabricant de cellules magnétiques et diamants), décorées du thème « Real djs play vinyl » par des artistes peintres issus de la culture graffiti comme Lazoo ou Noé Two.

→ *Scratch ; Disc-jockey*

FFT (Fast Fourier Transform). *Audionumérique, Acoustique.* Transformée de Fourier rapide. L'analyse de Fourier considère que toute forme d'onde périodique peut être définie par une addition d'un certain nombre de fonctions sinusoïdales, ayant entre elles des relations d'harmonique, d'amplitude et de phase variées. Dans le domaine de l'audionumérique, la transformée de Fourier est une opération qui permet de passer du domaine temporel (suite chronologique d'échantillons PCM), au domaine fréquentiel (suite des coefficients d'amplitude des différents harmoniques) (voir figure).

La transformée inverse est l'opération qui consiste à reconstituer l'onde sonore à partir de son contenu fréquentiel.

La transformée de Fourier et son inverse sont utilisées par de nombreux algorithmes de réduction de débit en audionumérique. Contrairement au PCM dont le débit est constant quels que soient le contenu et l'amplitude du signal audio, le codage fréquentiel permet de réduire le nombre de bits de données et d'augmenter leur efficacité. Il permet également de réduire le débit numérique par l'élimination de certaines composantes jugées inaudibles d'un point de vue psycho-acoustique.

→ *Algorithme ; Réduction de débit*

Fibre optique. *Câbles et connectique.* Fibre fine et transparente, en verre ou en plastique, utilisée pour transmettre de la lumière sans perte selon le principe de la réflexion interne totale. Elle est utilisée par certains formats audionumériques (ADAT ou S/PDIF notamment, mais aussi MADI ou Ethersound) pour transmettre des données audio.

p = sint, et p = 1/3 sin3t

p = sint + 1/3 sin3t

p = sint + 1/3 sin3t et p =1/5 sin5t

p = sint + 1/3 sin3t +1/5 sin5t

p = sint + 1/3 sin3t +1/5 sin5t et p = 1/7 sin7t

p = sint + 1/3 sin3t +1/5 sin5t + 1/7 sin7t

p = sint + 1/3 sin3t +1/5 sin5t + 1/7 sin7t et p =1/9 sin9t

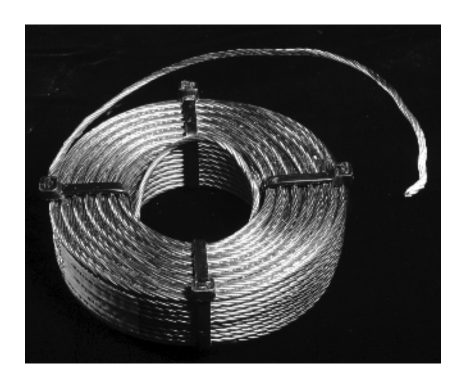
p = sint +1/3 sin3t +1/5 sin5t +1/7 sin7t +1/9 sin9t

FFT.

FIFO (First In/First Out). *MIDI.* Littéralement, premier entré, premier sorti. Désigne une méthode traitant les données en attente dans leur ordre d'arrivée, sans priorité particulière.

Fil de Litz. *Câbles et connectique.* Terme générique pour les câbles réalisés par juxtaposition de fils élémentaires isolés par émaillage puis regroupés en torons.

À section égale, un fil de Litz a une surface extérieure supérieure à un monobrin, ce qui réduit l'effet de peau (effet Kelvin ou effet pelliculaire qui décrit la tendance des électrons à circuler à la périphérie des conducteurs et à déserter le centre, créant des pertes en hautes fréquences). Par exemple, un fil monobrin de 1 mm^2 a une périphérie de 3,55 mm, alors qu'un fil de Litz de 128 brins de 0,1 mm (section équivalente à 1 mm^2) a une périphérie de 40,2 mm. Comme les hautes fréquences circulent à la périphérie des conducteurs et non à l'intérieur, on voit le gain en hautes fréquences.
L'utilisation des fils de Litz est l'une des recettes possibles pour la fabrication de câbles audio présentant de hautes performances.



Fil de Litz (photo : Marie-Anne Bacquet).

Fill in. Voir « Front fill ».

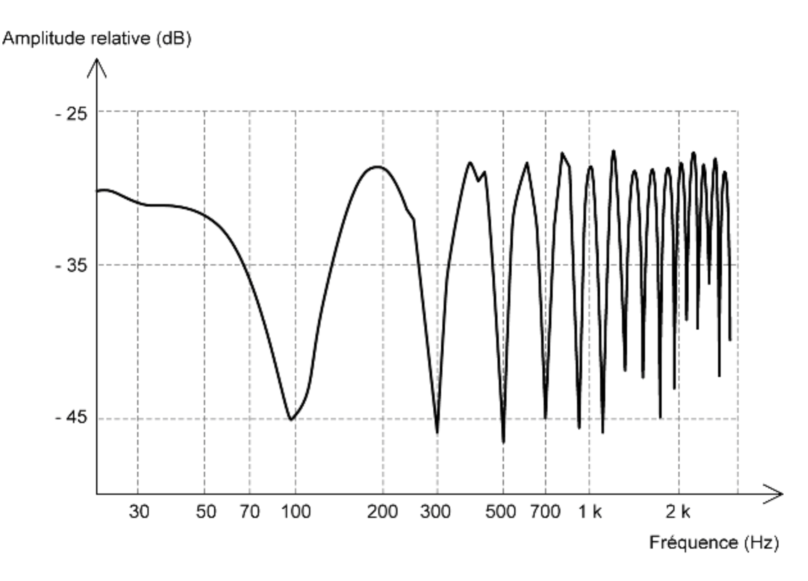
Filtrage. *Électronique.* Application d'un filtre sur un signal électrique en vue de modifier ses propriétés.

Filtrage actif. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques, Amplification.* Technique de découpage du spectre audio à l'aide de circuits électroniques actifs pour alimenter les différents haut-parleurs d'une enceinte acoustique. Le filtrage actif opère au niveau ligne (autour de 1 V RMS), par opposition au filtrage passif qui travaille au niveau haut-parleur (40 V pour 200 W/8 Ω) et avec des composants passifs (selfs, capacités, résistances).
Inséré entre la console et les amplificateurs, le filtre actif divise le signal et en aiguille les différentes parties vers chaque haut-parleur ou enceinte spécialisée. Chaque haut-parleur a son propre amplificateur, qui ne traite que les fréquences qui lui sont assignées par le filtre actif.
Le filtrage actif donne la possibilité de faire varier la fréquence de coupure, sa pente, son type de filtrage et le niveau de sortie de chaque tranche de fréquence pour ajuster les rendements des divers haut-parleurs. En outre, les filtres actifs numériques utilisent des retards réglables sur chaque tranche pour permettre l'alignement temporel des haut-parleurs.
Cette technique raffinée donne les meilleurs résultats possibles, au prix d'une multiplication des amplificateurs ; elle est utilisée en sonorisation et en haute fidélité domestique.
➞ *Crossover ; Alignement temporel des enceintes*

Filtrage en peigne. 1. *Acoustique*. Effet de filtrage dû à la réception simultanée d'un signal acoustique et de sa réplique retardée. Dans ce cas de figure, il se produit un phénomène d'interférence (annulation et addition du signal d'origine et du signal retardé), dont le résultat est une altération de la réponse en fréquences du signal reçu.
➞ *Signal acoustique*

2. *Électronique*. Phénomène se produisant par exemple lorsqu'on mélange en mono un signal direct et le même signal retardé de quelques millisecondes. Il se produit alors des interférences constructives et destructives dans le spectre du signal, provoquant la création de creux et bosses rapprochés et très marqués. La courbe de réponse ressemble alors aux dents d'un peigne, d'où le nom de ce filtre. Sa courbe de réponse est donnée par l'équation :

$$H(\omega) = \frac{a + b\,e^{-iwt}}{1 - ce^{-iwt}}$$



Filtrage en peigne.

Indésirable en audio (sauf si son évolution est dynamique), au cœur d'effets comme le flanger, le chorus ou le phasing, le filtre en peigne possède des applications utiles, notamment en vidéo (NTSC) ou en télécommunications.

→ *Flanger ; Chorus ; Phasing*

Filtre. *Électronique, Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Circuit électronique dont le rôle est de supprimer une partie de la bande de fréquences audio (par exemple les basses fréquences avec un filtre coupe-bas). Un filtre analogique est constitué de résistances, de bobines, de condensateurs et parfois de circuits actifs. Le filtre peut être également numérique (à modélisation de machines analogiques ou modélisé mathématiquement par DSP par exemple). Qu'il soit analogique ou numérique, la pente d'un filtre détermine son ordre.

Tout filtre est une combinaison de passe-haut, passe-bas et passe-bande et possède :

– une fréquence de coupure à partir de laquelle son action commence ;
– une pente qui indique son efficacité (la pente caractérise son ordre) ;
– un type de comportement régi par un modèle mathématique : les filtres Butterworth privilégient la linéarité dans la bande passante ; les Anglais l'appellent MF pour Maximum Flat ; les filtres de Bessel privilégient la régularité de la rotation de phase ; les filtres de Tchebychev accentuent l'efficacité de l'atténuation au détriment d'une petite ondulation en bande passante ; les filtres de Papoulis ou de Legendre sacrifient l'efficacité globale à l'efficacité de l'atténuation immédiatement après la fréquence de coupure ; les filtres de Linkwitz et Riley prennent en compte la somme du passe-bas et du passe-haut pour un recoupement optimum ; c'est un des filtres le plus populaire.

Un filtre peut être analogique ou numérique.

Filtre analogique. Filtre analogique *passif* : filtre ne faisant intervenir que des composants passifs (résistances, bobines et

condensateurs). Le filtre passif, contrairement au filtre actif, a l'avantage de ne pas saturer en cas de dépassement des niveaux maximaux de tension prévus. De plus, on peut obtenir des niveaux de bruit extrêmement faibles en fonction des technologies choisies pour les composants.

Filtre analogique *actif* : filtre mêlant semi-conducteurs ou tubes électroniques et composants passifs. Il permet, contrairement au filtre passif, de modifier le gain en tension de l'ensemble.

Les filtres analogiques ont une réelle signature audio (couleur sonore), leur utilisation demande des précautions, en raison principalement des rotations de phase et de la surtension qui peut exister à proximité de la fréquence de coupure.

Filtre numérique. Le fonctionnement (théorique ou en simulant un filtre analogique) d'un filtre numérique est modélisé par un traitement numérique (DSP pour Digital Signal Processing). En effet, la fonction de filtrage est une fonction mathématique. Ce calcul peut donc être effectué par un calculateur (microprocesseur, système discret numérique, DSP). Le résultat final est voisin de celui d'un filtre analogique. Un filtrage numérique réalisant la fonction de filtre idéal ne présente pas de déphasage (a contrario d'un filtre analogique) puisque tout se fait par calcul informatique. Il se distingue fortement d'un filtrage analogique par un côté « chirurgical ». Cependant, les générations de filtres numériques à modélisation de machines analogiques peuvent présenter ces variations de phase (mais aussi de la distorsion, du bruit de fond…), ce qui les rend plus « musicaux ».

Filtre *en peigne* numérique : contrairement aux filtres actifs et passifs qui sont des filtres analogiques, le filtre en peigne est un filtre numérique. On distingue deux types de filtre en peigne :

– le filtre à réponse impulsionnelle finie (ce filtre est non récursif, la sortie ne dépend que du signal d'entrée) ;
– le filtre à réponse impulsionnelle infinie (ce filtre est récursif, la sortie dépend de l'entrée et de la valeur précédente de la sortie).

Pour les filtres numériques comme pour les filtres analogiques, une forte réjection de la bande de fréquences atténuée (forte pente du filtre) se traduit par un accroissement de l'ordre du filtre et nécessite l'emploi d'un matériel plus important.

Pour les filtres analogiques, le nombre de cellules élémentaires RC, RL ou LC (de 1er et 2e ordre) augmente avec l'ordre du filtre. Pour un filtre numérique, c'est le nombre d'échantillons traités par l'algorithme de calcul qui croît avec l'ordre du filtre. En logique programmée, cela se traduit par un temps de calcul plus élevé nécessitant l'emploi d'un processeur performant, alors qu'en logique câblée, l'accroissement des opérations entraîne la mise en œuvre d'un matériel plus important (multiplicateurs, fonctions retard, etc.). L'utilisation des filtres numériques est limitée pour les fréquences élevées du signal d'entrée, car l'échantillonnage doit se faire au moins à une fréquence double. De plus, les coefficients du filtre dépendent de la fréquence d'échantillonnage, et cette dernière devra être fixée avec précision.

L'élaboration du filtre nécessite des calculs complexes qui peuvent être traités par informatique, la mise en œuvre au niveau matériel ne nécessite aucun réglage (en dehors de la fréquence d'échantillonnage). On obtient ainsi de nombreux avantages :

– tous les filtres d'une même série ont un comportement parfaitement identique ;
– la précision du filtre ne dépend que de la précision de l'horloge du système ;
– le filtre numérique ne présente aucun vieillissement dans le temps tant que l'horloge reste stable ;

– avec la miniaturisation des semi-conducteurs, la taille des filtres peut être extrêmement réduite.

Que les filtres soit analogiques ou numériques, voici les principaux :

– le filtre *passe-bas* : laisse passer les basses fréquences et atténue les hautes fréquences à partir d'une fréquence de coupure déterminée ;
– le filtre *passe-haut* : laisse passer les hautes fréquences et atténue les basses fréquences à partir d'une fréquence de coupure déterminée. Un condensateur servant de liaison entre deux étages électroniques a un effet passe-haut et va limiter la transmission des basses fréquences ; inversement, une bobine laissera passer les basses fréquences ;
– le filtre *passe-bande* : peut être considéré comme l'association d'un filtre passe-haut et d'un filtre passe-bas. On peut le définir simplement par sa fréquence centrale et sa largeur de bande, mais l'utilisation complexe d'un gabarit permet la création de filtres passe-bande très spécifiques ;
– le filtre *réjecteur* : par opposition au filtre passe-bande, va laisser passer les fréquences hautes et basses pour n'atténuer qu'une étroite bande de fréquences.

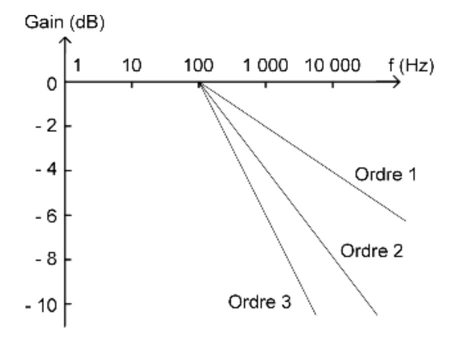


Diagramme de Bode en amplitude d'un **filtre** passe-bas passif pour différents ordres. (fréquence de coupure de 100 Hz).

Ordre d'un filtre : il correspond à la pente de la caractéristique de filtrage et détermine en pratique à quelle « vitesse » on atténue telle ou telle plage de fréquences.

Atténuation du signal en fonction de l'ordre du filtre.

Ordre du filtre	Atténuation (dB/décade)	Atténuation (dB/octave)
1	20	6
2	40	12
3	60	18
4	80	24
5	100	30

→ *Résistance ; Bobine ; Condensateur ; Amplificateur opérationnel ; Fréquence de coupure ; Fréquence centrale ; Largeur de bande ; Ordre (d'un filtre) ; Passif ; Actif ; Fréquence de coupure ; Pente (d'un filtre)*

Filtre adaptatif. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Filtre utilisé dans les processeurs anti-larsen. Implémenté en numérique, il est de type Notch, avec une largeur de bande très réduite (1/20 d'octave, parfois moins). Un algorithme spécifique adapte sa fréquence centrale d'intervention en fonction de l'apparition d'accrochages acoustiques. Il détecte pour ce faire la « signature » spectrale caractéristique de l'apparition d'un larsen, et place un filtre à cette fréquence pour supprimer le larsen avant sa manifestation.

→ *Filtre Notch*

Filtre antirepliement. *Audionumérique.* En anglais : **anti-aliasing filter**. Filtre passe-bas placé immédiatement à l'entrée des convertisseurs analogiques/numériques (CAN) et dont la fonction est de ne conserver que les composantes du signal inférieures à la moitié de la fréquence d'échantillonnage (théorème de Shannon-Nyquist). Toutes les fréquences dépassant cette valeur généreraient des signaux aberrants en se repliant dans une fréquence inférieure à la valeur $f_s/2$, donc parfaitement audible.

Ce filtre extrêmement sélectif, dont la pente atteint 64 dB/octave, provoque des rotations de phase importantes dans le spectre qui lui est proche (les aigus). Ce phénomène, point faible des premiers convertisseurs analogiques/numériques, a été résolu par les techniques de suréchantillonnage (2×, 4×, 8×… 64×), qui repoussent d'autant le domaine fréquentiel affecté.

➞ *CAN ; Fréquence d'échantillonnage ; Suréchantillonnage*

Filtre à plateau. Voir « Filtre Shelve ».

Filtre Bessel. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Type de filtre, selon le modèle dit de Bessel, utilisé dans les crossovers, qui assure une réponse en phase linéaire. Il se caractérise par une décroissance douce autour de la fréquence de coupure, sans ondulations (voir figure).

➞ *Filtre ; Crossover*

Filtre brickwall. *Audionumérique.* Filtre très efficace, de pente élevée, permettant d'éliminer les fréquences supérieures à la valeur de Nyquist, afin d'éviter toute apparition du phénomène de repliement de spectre lors de l'échantillonnage.

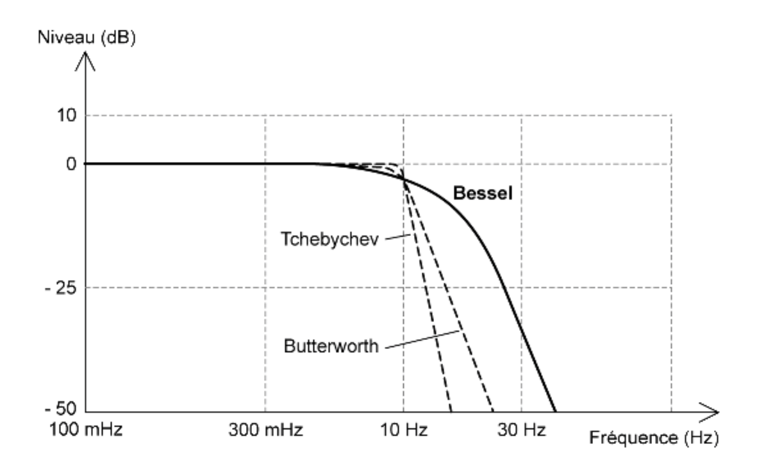
➞ *Nyquist ; Repliement de spectre ; Échantillonnage*

Filtre Butterworth. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Type de filtre passe-bas ou passe-haut, selon le modèle de Stephen Butterworth, disponible en plusieurs ordres, pour une pente plus ou moins marquée. La forme de la courbe de réponse reste identique quel que soit l'ordre du filtre, et la réponse en phase dans la partie passe-bande du filtre est constante. Ce type de filtre est utilisé par exemple dans les processeurs de systèmes d'enceintes. Il est caractérisé par une décroissance nette, sans ondulations à la fréquence de coupure (voir figure).

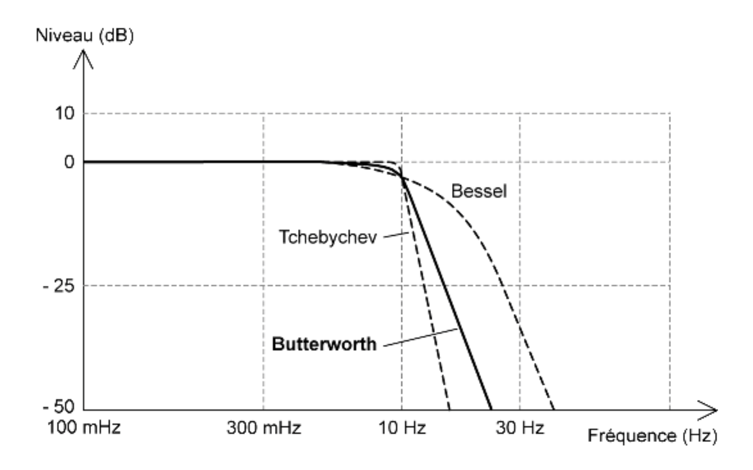
➞ *Filtre ; Filtre passe-bas ; Filtre passe-haut ; Ordre (d'un filtre) ; Pente (d'un filtre)*

Filtre coupe-bande. Voir « Filtre réjecteur ».

Filtre coupe-bas. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Également appelé **Low Cut Filter** (**LCF**) ou **Hi Pass Filter** (**HPF**) ou **filtre passe-haut**. Filtre atténuant les fréquences situées en dessous d'une certaine valeur,



Réponse en amplitude autour de la fréquence centrale d'un **filtre Bessel**.



Réponse en amplitude autour de la fréquence centrale d'un **filtre Butterworth**.

dite fréquence de coupure. À partir de la fréquence de coupure, plus la fréquence est basse, plus l'atténuation augmente. La pente est déterminée par l'ordre du filtre :

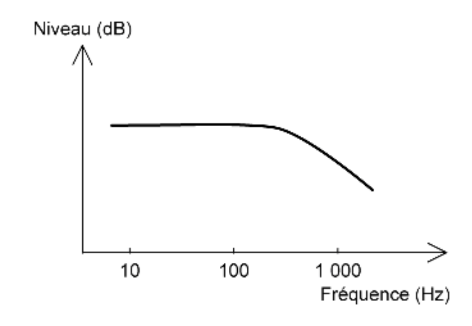
– filtre du 1er ordre = pente de 6 dB/octave ;
– filtre du 2e ordre = pente de 12 dB/octave ;
– filtre du 3e ordre = pente de 18 dB/octave ;
– filtre du 4e ordre = pente de 24 dB/octave.

➞ *Fréquence de coupure ; Ordre (d'un filtre) ; dB/octave*

Filtre coupe-bas Shelve. Voir « Filtre Shelve ».

Filtre coupe-haut. 1. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs*. Également appelé **Low Pass Filter** (**LPF**) ou **Hi Cut Filter** (**HCF**) ou **filtre passe-bas**. Filtre atténuant les fréquences situées au-dessus d'une certaine valeur, dite fréquence de coupure. Au-delà de la fréquence de coupure, plus on augmente la fréquence, plus le niveau est atténué. La pente est déterminée par l'ordre du filtre :

– filtre du 1er ordre = pente de 6 dB/octave ;
– filtre du 2e ordre = pente de 12 dB/octave ;
– filtre du 3e ordre = pente de 18 dB/octave ;
– filtre du 4e ordre = pente de 24 dB/octave.



Filtre coupe-haut.

➞ *Fréquence de coupure ; Ordre (d'un filtre) ; dB/octave*

2. *Surround*. Ce filtre ne laisse passer que les fréquences inférieures à la fréquence sélectionnée. Un filtre LPF à 7 kHz est utilisé sur le canal S (Surround) dans le décodage matriciel Dolby Pro Logic pour couper les bruits hautes fréquences, ce qui diminue d'une part la perception de la diaphonie avec le canal central et d'autre part l'identification des sons diffusés par les enceintes surround. Pour le spectateur, la réduction de la bande passante se traduit par un meilleur réalisme du champ diffus (ambiance sonore). En effet, dans notre environnement quotidien,

les sons sont par nature filtrés dans les hautes fréquences par des matériaux plus ou moins absorbants et déphasés par les réflexions successives sur divers obstacles.

Filtre coupe-haut Shelve. Voir « Filtre Shelve ».

Filtre de lissage. Voir « Filtre de reconstruction ».

Filtre de reconstruction. *Audionumérique.* Également appelé **filtre de lissage**. Filtre passe-bas placé immédiatement à la sortie des convertisseurs numériques/analogiques (CAN) et dont la fonction est de reconstituer le signal analogique en lissant les paliers restitués par les échantillons lus. Pour une bonne efficacité, ce filtre très sélectif (pente raide) doit agir au plus près de la fréquence la plus élevée de la bande de fréquences souhaitée.
Un tel filtre créant des rotations de phase dans les fréquences aiguës, on procède au suréchantillonnage du signal par interpolation (calcul d'échantillons intermédiaires aux échantillons lus) de façon à repousser sa zone d'action au-delà des fréquences audibles.

➙ *Convertisseur numérique/analogique ; Suréchantillonnage*

Filtre dynamique. *Effets dynamiques.* Appareil de traitement dynamique du signal audio. Ce terme désigne généralement un appareil constitué de 12 ou 18 filtres passe-bande dont les largeurs sont proportionnelles à leur fréquence centrale (c'est-à-dire de largeurs de bande identiques mesurées en fraction d'octave). Le gain de chacune de ces bandes est dynamique ; comme dans un expanseur, le gain de chaque bande remonte progressivement à l'unité lorsque le signal dans chaque bande est supérieur à un seuil réglable. Chaque filtre est bien sûr indépendant.
L'utilité de l'appareil est de réduire efficacement les bruits indésirables et le bruit de fond, et cela sans effet audible gênant, même si le signal utile est au milieu d'autres sons. L'appareil est surtout utilisé au cours des mixages de films sur les sons directs enregistrés lors du tournage.

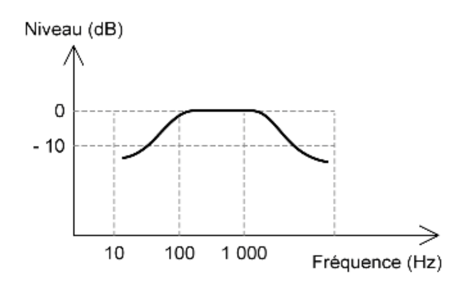
➙ *Expanseur*

Filtre Linkwitz-Riley. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Type de filtre utilisé dans les crossovers audio. Il tire son nom de ses créateurs, Siegfried Linkwitz et Russ Riley. Il s'agit de la combinaison de deux filtres Butterworth, répétée autant de fois que nécessaire pour obtenir la pente voulue. Ce filtre a une réponse sans ondulation, et les variations de phase sont progressives.
En pratique, il est généralement composé de deux filtres Butterworth disposés en cascade. Il assure un filtrage du 4e ordre, soit une pente de 24 dB/octave, ou un gain de – 6 dB à la fréquence de coupure.

➙ *Crossover ; Filtre Butterworth ; Ordre (d'un filtre) ; Pente (d'un filtre)*

Filtre Notch. Voir « Filtre réjecteur ».

Filtre passe-bande. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Également appelé **Band Pass Filter** (**BPF**) ou **passe-bande**. Filtre ne conservant qu'une bande de fréquences précise dans tout le spectre audio. Il atténue donc les fréquences en dehors d'une plage spécifique. C'est à partir de deux fréquences de coupure (F_1 et F_2) que les pentes sont définies. Le filtre passe-bande est un filtre coupe-bas et coupe-haut.



Filtre passe-bande.

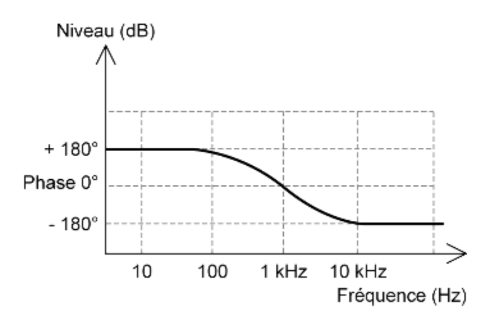
➙ *Fréquence de coupure ; Pente (d'un filtre) ; Filtre coupe-bas ; Filtre coupe-haut*

Filtre passe-bande Shelve. Voir « Filtre Shelve ».

Filtre passe-bas. Voir « Filtre coupe-haut ».

Filtre passe-haut. Voir « Filtre coupe-bas ».

Filtre passe-tout. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Également appelé **all pass filter** ou **passe-tout**. Filtre n'agissant que sur la phase du signal, la réponse en amplitude restant constante. Le filtre passe-tout permet de changer progressivement la phase du signal à partir d'une fréquence donnée.



Courbe de réponse en amplitude et en phase d'un **filtre passe-tout** (1er ordre).

Ce filtre est un moyen analogique de compenser les écarts temporels entre deux sources. Par exemple, lors de l'enregistrement d'une guitare électrique à l'aide d'une DI Box et d'un micro sur l'ampli, un retard entre les deux sources existe. En effet, le son enregistré par le microphone est en retard (temps de propagation du son dans l'air) sur la prise de son effectuée par la DI Box (temps de propagation dans un circuit électrique). Leur mélange provoque des annulations de fréquences. On peut agir sur ces annulations en appliquant un filtre passe-tout à l'un des signaux, de façon à ce que le son mélangé devienne le plus « propre » possible, grâce à la mise en phase d'une fréquence clé des deux signaux.

Attention, il ne s'agit pas d'une ligne à retard (delay), le système agit sur la phase. Il convient d'utiliser ce procédé avec précaution, car il induit d'autres annulations de signaux et des problèmes de phase.

Si l'on fait varier de façon continue la fréquence centrale (pas de déphasage) d'un filtre passe-tout, on peut obtenir un effet de type phaser.

→ *Filtre*

Filtre passif. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* L'utilisation de plusieurs haut-parleurs dans une enceinte nécessite la présence d'un filtre. Incorporé dans les enceintes, ce filtre passif aiguille et ajuste les niveaux entre les haut-parleurs en fonction de leur puissance admissible. Un filtre passe-bas laisse passer les fréquences graves vers le boomer et coupe les fréquences médiums aiguës. Un filtre passe-haut aiguille les fréquences aiguës vers le tweeter ou moteur à chambre de compression d'aigu en coupant les médiums et les graves. Un filtre passe-bande laisse passer les fréquences moyennes vers le haut-parleur de médium et atténue les fréquences graves et aiguës.

Le vocabulaire inverse existe aussi : le coupe-bas est un passe-haut ; le coupe-haut est un passe-bas ; le coupe-bande laisse passer la somme d'un passe-haut et d'un passe-bas.

Les filtres passifs utilisent une combinaison de composants passifs : capacités, inductances (selfs) et résistances.

On filtre un tweeter au premier ordre en insérant un condensateur en série. L'impédance du condensateur augmente quand la fréquence diminue ; le tweeter reçoit d'autant moins de tension que la fréquence baisse. Si l'on ajoute une self en parallèle avec le tweeter pour un filtrage à 12 dB/octave, le reste des fréquences graves que le condensateur a laissé passer est court-circuité par la self dont l'impédance baisse avec la fréquence.

On filtre un boomer avec une self en série, dont l'impédance augmente avec la fréquence, et avec un condensateur en

parallèle pour court-circuiter les fréquences aiguës.

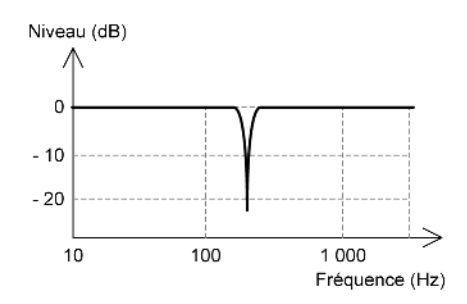
On augmente l'efficacité des filtrages en augmentant le nombre de composants. On réalise couramment des filtres à 24 et 36 dB/octave.

Dans les enceintes de sonorisation, certains filtres sont munis d'un système de protection qui disjoncte en cas de surpuissance de l'ampli et se réarme automatiquement. D'autres sont munis d'une petite ampoule qui absorbe le surplus de puissance de l'ampli et s'illumine dans les enceintes. Cette forme de protection n'est pas sans conséquence sur le son. Les filtres les plus élaborés permettent d'obtenir une réponse en fréquences et en phase performante. Cependant, le filtrage passif trouve ses limites à cause des forts niveaux de tension et de courant délivrés par l'ampli. Le comportement du filtre et ses performances s'en trouvent ainsi affectés pour des puissances supérieures à 500 W.

→ *Boomer ; Tweeter ; Moteur à chambre de compression*

Filtre réjecteur. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Également appelé **filtre coupe-bande** ou **filtre Notch** ou **Notch filter**. Filtre atténuant les fréquences dans une plage de fréquences spécifique. La plage de fréquences atténuées, appelée « bande de réjection », est délimitée par deux fréquences de coupure (F_1 et F_2). La fréquence centrale de la bande de réjection est la fréquence qui subit le maximum d'atténuation.

En pratique, la bande de réjection est quelquefois très étroite (quelques dixièmes d'octave en analogique, quelques centièmes d'octave en numérique), car les filtres réjecteurs sont utilisés pour atténuer des bruits localisés dans le spectre du signal (ronflement secteur par exemple). Ils servent également à la suppression des larsens en sonorisation.



Filtre réjecteur (Notch filter).

→ *Bande de réjection (d'un filtre) ; Fréquence de coupure ; Fréquence centrale*

Filtre réjecteur à plateau variable. Voir « Filtre Shelve ».

Filtre réjecteur Shelve. Voir « Filtre Shelve ».

Filtre Shelve. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Également appelé **filtre à plateau**, **Shelve**, **EQ Shelve** ou **Shelve EQ**.

Filtre coupe-bas et *coupe-haut Shelve* : égaliseur de type Shelve mais doté uniquement du paramètre de contrôle de réjection (cut). Il atténue le signal de façon variable à partir d'une fréquence fixe.

Filtre passe-bande Shelve : filtre composé d'un filtre coupe-bas et d'un filtre coupe-haut dotés de contrôle de réjection (cut). L'atténuation se fait de part et d'autre de deux fréquences de coupure qui délimitent une bande de fréquences fixe.

Filtre réjecteur Shelve (également appelé filtre réjecteur à plateau variable) : montage électronique comportant deux circuits montés en parallèle. Il atténue une plage de fréquences spécifique. La plage de fréquences atténuées, appelée bande de réjection, est délimitée par deux fréquences de coupure (F_1 et F_2). Toutes les fréquences délimitées par F_1 et F_2 sont atténuées en même temps et d'autant, de manière symétrique selon une certaine pente.

→ *Égaliseur ; Cut ; Filtre ; Filtre coupe-bas ; Filtre coupe-haut ; Fréquence de coupure ; Bande de réjection (d'un filtre) ; Pente (d'un filtre)*

Filtre Tchebychev. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Type de filtre audio dérivé du modèle du mathématicien russe P.L. Tchebychev. Un filtre Tchebychev est caractérisé par une pente très raide (du 4e ordre, soit 24 dB/octave), précédée par une légère ondulation dans la courbe de réponse (voir figure). Il est utilisé dans les crossovers.

→ *Filtre ; Pente (d'un filtre) ; Ordre (d'un filtre) ; dB/octave ; Crossover*

Fine tuning. *Instruments électroniques.* Littéralement, accord fin. Réglage de la hauteur de référence sur un instrument électronique, généralement par pas d'un centième de demi-ton. L'accord grossier, par demi-ton, s'effectue via la fonction coarse tuning.

→ *Coarse tuning*

Firmware. *Direct to disc.* Microprogramme stocké en mémoire morte (ROM, EPROM, EEPROM), qui initialise le lancement d'un système ou d'un périphérique informatique.

Fisher. Modèle de perche articulée à roulettes très utilisé en technique de prise de son cinéma.

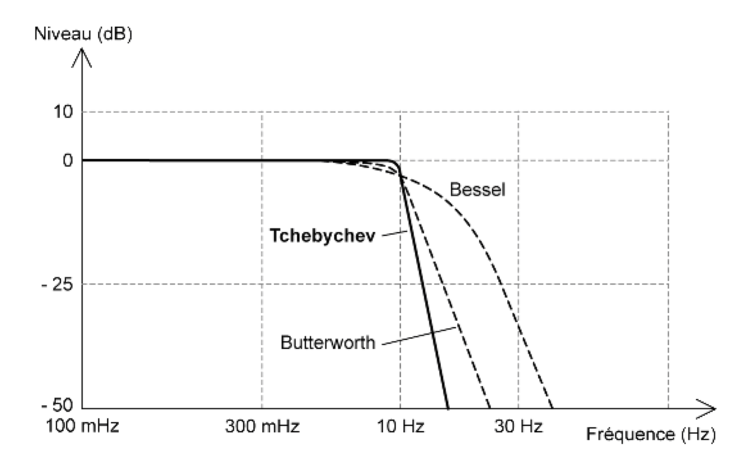
→ *Perche*

Flag. *Audionumérique.* Littéralement, drapeau ou repère. Codage d'un ou de plusieurs bits particuliers destinés à donner une indication d'état spécifique (par exemple pointer une erreur détectée) à l'intérieur d'un flux de données.

Flange. Voir « Flasque ».

Flanger. *Effets temporels.* Effet obtenu par modulation, via un LFO, de la durée d'un délai court mélangé au son d'origine, avec réinjection du signal d'effet en entrée. On obtient ainsi un son plus métallique, plus dur que celui d'un effet de chorus reposant sur un principe similaire. Le flanger présente cependant un effet de balayage plus marqué ; on s'en sert essentiellement sur les guitares claires ou légèrement saturées.

Le nom de cet effet provient du mot flangen, qui désigne les flasques des bobines d'un magnétophone à bande. C'est l'ingénieur du son des Beatles, Geoff Emerick, qui eut le premier l'idée d'envoyer le signal auquel il désirait ajouter l'effet vers deux magnétophones en enregistrement, eux-mêmes renvoyés vers la console de mixage. En effleurant les flasques de la main, à inter-



Réponse en amplitude autour de la fréquence centrale d'un **filtre Tchebychev**.

valles réguliers, il créait un ralentissement, donc un retard et une baisse de hauteur du son mélangé au signal direct, qui se traduisait par un phénomène de filtre en peigne. Le flanger était né. Des dispositifs électroniques ont ensuite remplacé les deux magnétophones utilisés, sous forme analogique ou numérique.

→ *LFO ; Délai ; Chorus*

Flasque. *Magnétophones.* Partie située au-dessus et en dessous de la bande magnétique sur une bobine, évitant tout risque de chandelle si la bande se bobine mal, puisqu'elle empêche la spire de passer par-dessus les autres.

→ *Chandelle*

Flat microphone. Voir « Microphone PZM ».

Flight-case. *Équipements.* Également appelé **fly case**. Caisse ou valise pour le transport de matériel de sonorisation par exemple (micros, consoles, périphériques, amplis, enceintes, instruments de musique, etc.). Matelassés à l'intérieur avec une mousse préformée afin de bien caler le matériel, les flight-cases sont très résistants aux chocs et à l'écrasement, et peuvent être empilés lors du transport.

Flip. *Consoles.* Sur une console in-line, touche permettant de permuter en interne les signaux d'entrée (channel) et de retour multipiste (monitor), sans devoir manipuler physiquement les connecteurs ou le patch.

En enregistrement, on affecte les entrées aux grands faders et les retours multipistes aux petits (ou aux potentiomètres rotatifs). En mixage, après avoir « flippé », on récupère les sorties du multipiste sur les grands faders.

→ *Console in-line ; Channel ; Monitor*

Flutter echo. *Acoustique.* Également appelé **écho répétitif**. Phénomène d'écho acoustique audible se produisant lorsqu'une source sonore et un récepteur sont placés entre deux parois parallèles réfléchissantes, ces dernières étant parallèles au sens de propagation de l'onde sonore. La durée d'un flutter echo est plus longue que celle de la réverbération de la pièce. L'élimination de ce phénomène se fait en jouant sur la géométrie des parois (absence de surfaces parallèles) ou par traitement acoustique au moyen de matériaux absorbants.

→ *Source sonore ; Propagation ; Réverbération ; Traitement acoustique*

Flux magnétique. *Magnétophones analogiques.* Grandeur physique correspondant au produit d'une induction par une surface. Dans le monde de l'enregistrement magnétique, le flux s'exprime en nanowebers par mètre de largeur de bande. Sa valeur normalisée est de 320 $nWb \cdot m^{-1}$.

Fly case. Voir « Flight-case ».

Flying faders®. *Automation.* Faders motorisés par une mécanique spécifique, silencieuse et rapide, utilisant un moteur, une poulie et une courroie. Créés par Neve, ils sont commercialisés à partir de 1989. Une automation à Flying faders® pilote les moteurs des faders, et non les tensions de commande de VCA : la qualité audio est donc supérieure, la convivialité meilleure, et la visualisation de ce qui se passe immédiate. Tous ces éléments étaient autant de points forts par rapport aux consoles utilisant des VCA, omniprésentes à l'époque. La société AMS Neve avait les droits exclusifs sur le marketing des Flying faders® jusqu'en 1999.

→ *VCA*

FM (code). *Audionumérique.* Modulation de fréquence. Ce code de modulation est utilisé pour le codage électrique (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques). Il consiste à faire varier la fréquence d'une porteuse au moyen du signal de modulation. Le code FM est la version à fréquence minimale du

code FSK. Deux transitions ont lieu pour un 1 et une pour un 0.

→ *FSK*

FOH (Front Of the House). *Sonorisation.* Console de mixage située dans la salle face à la scène.

Foldback. Voir « Circuit casque ».

Foley. Voir « Bruitage ».

Foley (Jack Donovan). *Postproduction et postsynchronisation.* L'Américain Jack Foley (1891-1967) fut l'inventeur du bruitage au cinéma. Au début du cinéma parlant, Jack Foley, qui travaillait depuis plusieurs années pour le cinéma muet, fut chargé de sonoriser un film muet *Showboat*, une comédie musicale. Les effets sonores et la musique exécutée par un orchestre de 40 musiciens furent enregistrés en même temps en une seule prise. Le bruitage était né. Il fut ensuite demandé à Jack de « bruiter » de très nombreux films muets que l'on sonorisait. Jack Foley enregistrait tous les bruits d'une bobine en une seule prise et une seule piste, les moyens techniques étant beaucoup plus limités à l'époque. Son nom est resté, et foley désigne le bruitage aux États-Unis.

→ *Bruitage*

Foley artist. Voir « Bruiteur ».

Foley room. Voir « Auditorium ».

Foley walker. Voir « Bruiteur ».

Fonction de transfert. Fonction mathématique complexe entre la sortie et l'entrée d'un appareil. Plus simplement, on utilise ce terme pour désigner la courbe (en dBm) du niveau de sortie d'un appareil (en ordonnée) par rapport au niveau d'entrée.

Fondamental. *Acoustique.* Composante sinusoïdale la plus basse d'un signal périodique. Pour un son musical (une note de piano par exemple), c'est la fréquence du fondamental qui détermine la hauteur perçue, même si ce son comporte de nombreux harmoniques situés plus haut en fréquence.

→ *Son musical ; Harmonique ; Fréquence*

Formage. *Vinyle.* Étape intermédiaire avant le pressage d'un disque vinyle consistant à découper le bord de la matrice pour qu'elle rentre parfaitement dans le moule. Il y a un moule pour la face A et un moule pour la face B.

Formant. *Acoustique.* Zone de fréquences dans laquelle les composantes harmoniques d'un son présentent une intensité particulière. Les voyelles émises par notre voix comportent des formants très caractéristiques, déterminés par les diverses résonances de cavité de l'appareil vocal. Les sons instrumentaux possèdent eux aussi une structure de formants caractéristique, due au mode d'excitation propre à chaque instrument. Les formants des sons vocaux et instrumentaux jouent un rôle essentiel dans la reconnaissance de ces sons.

La mise en évidence des formants d'un son se fait par analyse spectrale. Les résultats sont représentés sous formes de graphes, appelés spectrogrammes ou sonagrammes, comportant l'échelle des fréquences en ordonnée, l'échelle temporelle en abscisse et l'amplitude codée par différents niveaux de gris ou différentes couleurs.

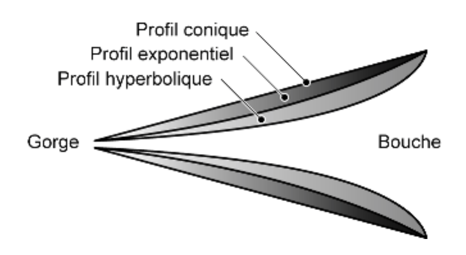
→ *Fréquence ; Résonance ; Spectrogramme ; Sonagramme ; Amplitude*

Format 5.1, 6.1, 7.1... *Surround.* Format audio qui détermine à la fois le nombre de canaux sur le support (films, DVD, CD, etc.) et le placement des enceintes autour de l'auditeur. Le « .0 » ou « .1 » désigne l'existence ou non d'un canal dédié aux basses fréquences. Les canaux sont généralement indépendants (discrets), et le signal est large bande.

→ *Canal discret ; Large bande*

Formule d'expansion. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Formule mathématique qui régit la manière d'élargir un pavillon depuis la gorge jusqu'à la bouche et qui détermine

son profil. L'expansion a un rôle déterminant sur la directivité, la bande passante et la distorsion.
Les formules courantes sont coniques, exponentielles, hyperboliques, paraboliques, à directivité constante et de type Tractrix.



Profils de pavillon : avec la même longueur et les mêmes dimensions de bouche et de gorge, les différentes **formules d'expansion** conduisent à des résultats différents.

➙ *Pavillon ; Gorge ; Bouche ; Tractrix*

Forward (FWD). *Sampling et échantillonnage.* Le bouclage forward (en avant) prolonge la lecture de l'échantillon par répétition d'une région du son prédéfinie. Cette région est lue du début à la fin, puis la lecture reprend au début. Ce mode convient bien aux sons d'une structure harmonique simple, homogène tout au long de l'échantillon (conditions idéales d'un bouclage simple).

➙ *Bouclage*

Fourier (Joseph). *Acoustique.* Mathématicien français (1768-1830), initiateur des techniques d'analyse spectrale consistant à décomposer un signal en une somme arithmétique de signaux particuliers (le fondamental et les harmoniques).

➙ *Fondamental ; Harmonique*

Fragmentation. *Direct to disc.* Rupture de la continuité de données informatiques due aux séquences successives d'enregistrement et d'effacement de fichiers sur un support de mémorisation tel qu'un disque dur. Les fichiers ainsi que les espaces libres ne se trouvent plus en blocs contigus, mais morcelés sur le support de stockage, augmentant ainsi sensiblement le temps d'accès au disque dur (temps d'accès en écriture et en lecture des données). Ce problème se résout par une défragmentation (réorganisation des données) ou un formatage (effacement du disque).

➙ *Défragmenter*

Frame. Image, trame. Terme désignant une image, mais aussi l'unité de temps correspondant à la durée d'affichage d'une image en vidéo, soit 40 ms à 25 images/s.
Dans le domaine numérique, ce terme peut aussi exprimer un groupe de blocs de données de synchro ou audio, voire un bloc de redondance ou de données de sous-codes propre au format.

French Braid®. *Câbles et connectique.* Marque commerciale déposée par Belden, désignant un blindage par double spirale solidaire, d'une grande souplesse. Il permet d'obtenir une remarquable immunité aux parasites.

➙ *Blindage*

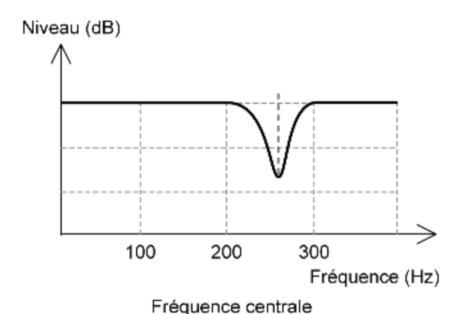
Fréquence. *Fondamentaux.* Caractérise la rapidité de la vibration sonore (ou électrique). La fréquence est mesurée en hertz (Hz), kilohertz (kHz) ou – mais ce ne sont plus des sons audibles – en mégahertz (MHz). Plus la fréquence est grande, plus le son est aigu. En audio, on parle couramment de sons graves en dessous de 200 Hz, de bas médiums de 200 à 500 Hz, de médiums de 500 à 2 500 Hz, de médiums aigus de 2 500 à 5 000 Hz et d'aigus au-dessus de 500 Hz. La sensation de l'oreille humaine à une variation de fréquences obéit à la loi de Fechner, c'est-à-dire qu'elle est logarithmique.

➙ *Hertz ; Fechner*

Fréquence cartouche. *Magnétophones.* Également appelée **référence** dans le jargon. Fréquence de référence (1 000 Hz, 10 000 Hz, 100 Hz) enregistrée en début de bande magnétique lors de la préparation d'une séance de mixage. Ces fréquences sont générées le plus souvent par la console et

servent à aligner les machines qui liront la bande.

Fréquence centrale. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Fréquence d'action d'un correcteur de type EQ Bell, EQ paramétrique ou EQ semi-paramétrique. Elle correspond au point de symétrie verticale de la courbe de réponse, au point de plus grand gain ou de plus grande réjection. En fonction des égaliseurs, la fréquence centrale peut être fixe ou variable par balayage de fréquences (sweep).



Représentation de la **fréquence centrale** d'un filtre réjecteur.

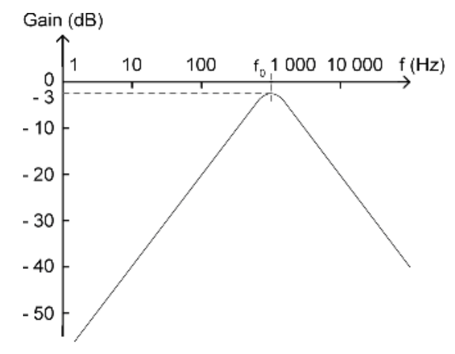


Diagramme de Bode en amplitude d'un filtre passe-bande passif avec une **fréquence centrale** f_0 de 1 000 Hz.

La fréquence centrale f_0 d'un filtre passe-bande ou coupe-bande est la fréquence charnière autour de laquelle le diagramme de Bode en amplitude admet une symétrie.

→ *Filtre ; EQ Bell ; EQ paramétrique ; EQ semi-paramétrique ; Filtre réjecteur ; Bande de réjection ; Égaliseur ; Sweep*

Fréquence critique. *Acoustique.* Également appelée **fréquence de coïncidence**. Pour une paroi excitée par une onde sonore, fréquence à laquelle la célérité des ondes de flexion provoquées au sein de la paroi par l'excitation est égale à celle de l'onde sonore. Autour de sa fréquence critique, la paroi présente une nette réduction de ses performances en termes d'isolement : il y a un couplage optimum entre l'onde incidente et l'onde de flexion qu'elle provoque, et par conséquent, la première renforce la seconde en permanence. La fréquence critique d'une paroi est inversement proportionnelle à son épaisseur.

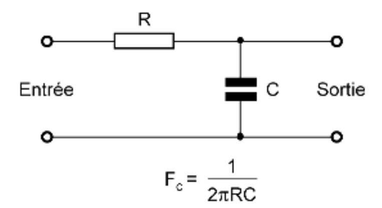
→ *Fréquence ; Célérité*

Fréquence d'échantillonnage. *Audionumérique.* Cadence à laquelle le convertisseur analogique/numérique ou numérique/analogique prend à chaque top d'horloge un échantillon de signal audio. Elle est cadencée par la fréquence d'horloge interne. Pour une fréquence de 44,1 kHz, il y aura par exemple 44 100 fois par seconde une tension bloquée à laquelle va correspondre une valeur numérique. Elle détermine la bande passante du signal numérisé qui ne peut être supérieure à la moitié de cette fréquence (théorème de Shannon-Nyquist).

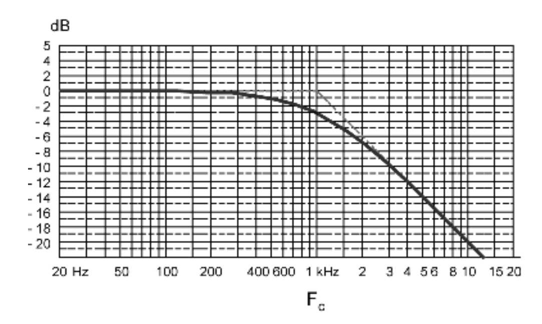
→ *Convertisseur ; Convertisseur analogique/numérique ; Convertisseur numérique/analogique ; Théorème de Shannon-Nyquist*

Fréquence de coïncidence. Voir « Fréquence critique ».

Fréquence de coupure. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Caractérise un filtre. C'est la fréquence à partir de laquelle le signal passant à travers le filtre est atténué. Pour un filtre du premier ordre (passe-bas ou passe-haut formé par une résistance et une capacité), c'est la fréquence où l'on observe une atténuation de 3 dB.



Fréquence de coupure : filtre passe-bas du 1er ordre.



Fréquence de coupure : courbe de réponse d'un filtre passe-bas du 1er ordre.

Dans le cas d'un filtre passe-bande par exemple (chargé d'atténuer les fréquences en dehors d'une plage spécifique), on définit deux fréquences de coupure F_{c1} et F_{c2} qui déterminent la largeur de bande.

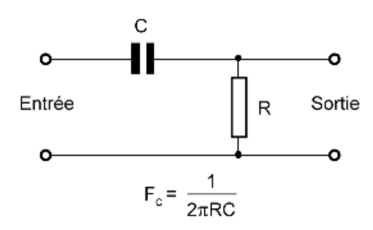
→ *Filtre*

Fréquence de Nyquist. *Audionumérique.* On appelle théorème de Nyquist la relation entre la fréquence maximale du signal à échantillonner et la fréquence d'échantillonnage f_s (ou sampling frequency). Pour un signal de bande passante f_{max} connue, la fréquence d'échantillonnage doit être supérieure au double de f_{max} :

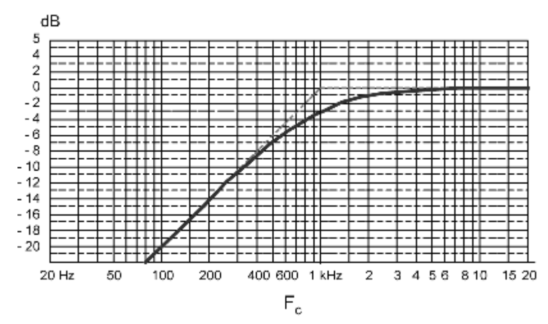
$$f_s > 2\,f_{max}$$

Il est reconnu que le théorème de l'échantillonnage fut établi par Nyquist en 1928 et prouvé mathématiquement par Shannon en 1949. Les expressions théorème de Nyquist et théorème de Shannon désignent la même théorie.

→ *Nyquist*



Fréquence de coupure : filtre passe-haut du 1er ordre.



Fréquence de coupure : courbe de réponse d'un filtre passe-haut du 1er ordre.

Fréquence de résonance. 1. *Acoustique.* Fréquence à laquelle un système oscillant réagit avec une amplitude maximale à une excitation.

→ *Amplitude*

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* C'est la fréquence à laquelle un haut-parleur présente une bosse dans sa courbe d'impédance mesurée à l'air libre. Cette fréquence change quand le haut-parleur est enfermé dans une enceinte. La fréquence de résonance d'un boomer est un paramètre essentiel pour estimer sa faculté à reproduire les fréquences graves. Par exemple, le boomer PHL 5050 a une fréquence de résonance de 38 Hz. Pour une enceinte acoustique cette fréquence « naturelle » est liée à la conception parallélépipédique (parois symétriques). L'enceinte présente alors une amplitude de vibration élevée et une énergie soutenue après la fin de l'excitation du haut-parleur. Les enceintes trapézoïdales

(parois non symétriques) ne sont pas sujettes à ce phénomène.

→ *Impédance (du haut-parleur) ; Enceinte acoustique ; Boomer ; Enceinte acoustique*

Fréquence de rotation. Voir « Speed ».

Fréquence fondamentale. *Fondamentaux, Acoustique.* Dans un son complexe, la fréquence fondamentale est la plus composante la plus grave ; c'est celle qui donne le sentiment de la hauteur. Cette fondamentale n'est pas toujours la note la plus puissante, même si c'est elle qui indique la hauteur. Dans certains cas, comme le registre grave du basson, la fondamentale est absente, et la hauteur est donnée par l'écartement fréquentiel des autres harmoniques. Il est courant d'utiliser l'adjectif comme un nom et de dire la fondamentale en sous-entendant la fréquence fondamentale ; et aussi le fondamental en sous-entendant le son fondamental.

→ *Hauteur ; Harmonique*

Fréquence modale. *Fondamentaux, Acoustique.* Fréquence à laquelle se développe une onde stationnaire dans un local clos.

→ *Onde stationnaire*

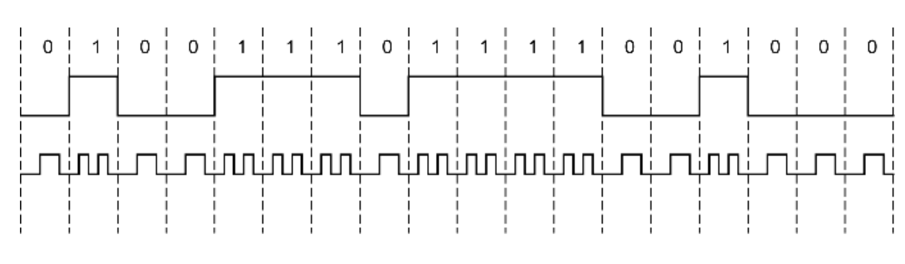
Frequency. Voir « Rate ».

Front fill. *Sonorisation.* Également appelé **fill in**. Terme anglo-saxon qui désigne un renfort de sonorisation pour les spectateurs placés aux premiers rangs devant et dans l'axe de la scène, souvent dans l'angle mort de la couverture horizontale du système de diffusion principal (cluster, line array ou stack). On utilise généralement de petites enceintes de proximité posées sur le devant de la scène, car la reproduction sonore est plutôt dans la partie médiums/aigus. Les front fill sont normalement raccordés en fréquence et en phase avec les caissons de grave du système principal.

→ *Diffusion (système de) ; Stack (d'enceintes) ; Cluster ; Line array ; Caisson de grave*

Front-wall. *Effets dynamiques.* Également appelé **brick-wall**. Limiteur dont le niveau de sortie ne peut absolument pas dépasser (même d'un dixième de dB) un niveau de sortie réglable. Bien sûr, un limiteur front-wall parfait n'est concevable que dans le domaine numérique, en utilisant la technique dite look ahead. S'il s'agit d'un plug-in fonctionnant sur une station de travail, il pourra avoir connaissance du signal lu avant qu'il soit traité par le limiteur et compenser ainsi son propre temps de calcul et celui du logiciel audio qui l'héberge (latence). S'il s'agit d'un appareil numérique hardware, cette compensation du temps de calcul sera réalisée grâce à l'introduction d'un délai dû à la mise en mémoire de la quantité d'échantillons nécessaire. Dans les domaines d'application d'un tel limiteur, ce délai est sans importance. Les limiteurs front-wall sont très utilisés lors du mastering des CD.

→ *Limiteur ; Look ahead*



Codage **FSK**.

FSK (Frequence Shift Keying). *Audionumérique.* Codage par variation (modulation) de fréquence. Ce code de modulation est utilisé pour le codage électrique (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques). Il repose sur le principe de la modulation de fréquence analogique. Les bits de données de valeur 1 correspondent à une certaine fréquence, et ceux de valeur 0 à une fréquence distincte. Généralement, en audio, un bit de valeur 0 sera codé par quatre transitions, alors qu'un bit de valeur 1 le sera par six transitions. Le système de codage FSK est totalement exempt de courant continu, mais exige une large bande passante. Il est employé sur les enregistreurs audionumériques utilisant des magnétoscopes comme support d'enregistrement (PCM 1610, PCM 1630).

→ *Code de modulation ; Codage électrique*

Full duplex. *Direct to disc.* Se dit d'une carte son quand elle est capable d'enregistrer et de lire simultanément des fichiers audio.

Fully normaled. Voir « Coupure/coupure ».

G

Gaffa. Bande adhésive utilisée pour fixer sur scène et dans les parties accessibles au public les câbles modules haut-parleur, câbles secteurs, etc. qui passent au sol et contre les murs.

Gaffer. *Jargon.* Gaffer les câbles signifie fixer les câbles à l'aide de gaffa.

→ *Gaffa*

Gain. 1. *Consoles.* Voir « Trim ».

2. *Amplification.* Rapport entre l'amplitude d'un signal de sortie et celle d'un signal d'entrée. Dans le cas d'une amplification en tension, courant ou puissance, ce rapport est positif ; dans le cas d'une atténuation, il est négatif. Le gain s'exprime en nombre ou en décibels.

Le niveau électrique du signal délivré par un microphone ou un lecteur CD est de faible amplitude, bien insuffisant pour actionner un haut-parleur. Tout au long de son parcours, le signal audio va subir diverses amplifications et atténuations au cours de son traitement.

→ *Amplification ; Haut-parleur*

Gaine. *Câbles et connectique.* Film isolant entourant les brins conducteurs d'un câble ou plusieurs conducteurs (gaine extérieure). La gaine conditionne la souplesse et la résistance à l'usure d'un câble.

Gain riding. *Jargon.* Terme désignant le suivi de niveau au fader en temps réel.

Gain unitaire. Voir « Unity gain ».

Galet de renvoi. *Magnétophones.* Également appelé **guide-bande rotatif**. Pièce métallique circulaire, dans la gorge de laquelle passe la bande magnétique à la sortie de la bobine débitrice et avant de passer devant les têtes magnétiques. Un capteur recueille les informations concernant sa rotation, qui sont utilisées par les circuits d'asservissement et de tachymétrie du magnétophone.

→ *Bobine débitrice ; Bloc de têtes ; Asservissement ; Tachymétrie*

Galet presseur. *Magnétophones.* Également appelé parfois **contre-cabestan**. En anglais : **pinch roller**. Pièce tournante circulaire, en caoutchouc ou en néoprène, assurant le pincement de la bande magnétique sur le cabestan. L'état de surface et la propreté du galet presseur influencent directement la régularité du défilement de la bande magnétique.

→ *Cabestan*

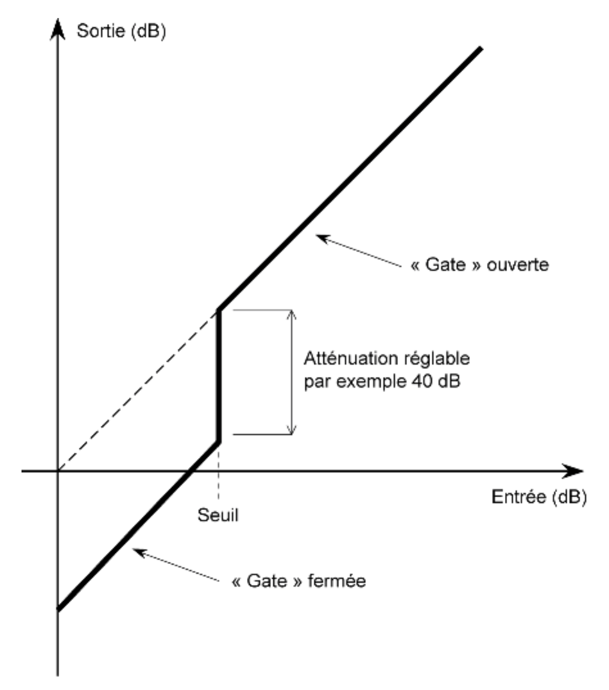
Galvanomètre. *Électronique.* Appareil servant à mesurer l'intensité des courants faibles. Un galvanomètre à cadre mobile comprend une bobine mobile dans l'entrefer d'un aimant, sur laquelle sont fixés un cadre et une aiguille indicatrice.

→ *Courant ; Bobine*

Galvanoplastie. *Vinyle.* La galvanoplastie consiste à déposer, sous l'action d'un courant électrique, du métal sur un moule dont on veut obtenir l'empreinte en relief. Les différentes étapes intermédiaires de la

fabrication des disques vinyles utilisent ce procédé.
À partir de la gravure originale sur l'acétate, on fabrique un père, une mère puis une matrice. On plonge l'acétate rendu conducteur par argenture dans un bain de sels de nickel, et on fait passer un courant continu entre le disque argenté qui sert de cathode et une anode. Le disque attire les ions de nickel qui s'y déposent sous forme métallique. Un premier bain de pré-nickelage pendant 20 min sous faible courant entraîne un dépôt très régulier de 10 à 20 μm de nickel pur. Puis un second bain permettant une densité de courant supérieure augmente rapidement l'épaisseur.
Le disque en nickel est démoulé de l'acétate argenté. À la séparation, on obtient une empreinte en relief négatif (sillon sorti), qui porte le nom de père. Le père sert à fabriquer une empreinte mère positive (sillon rentré) par le même processus de galvanoplastie. La mère est analysée soigneusement avant de passer à l'étape suivante. Elle sert à fabriquer la matrice (empreinte négative, sillon sorti comme le père) par le même procédé. C'est à partir de la matrice que l'on obtient par pression ou par injection les disques vinyles. À partir de la mère, on peut fabriquer autant de matrices que nécessaire, chaque matrice permettant de tirer mille disques.
→ *Acétate ; Père ; Mère ; Matrice ; Argenture*

Gate. *Effets dynamiques.* Porte. Également appelé **noise-gate**. Appareil de traitement dynamique du signal audio qui, après paramétrage, coupe le signal audio dès que son niveau descend en dessous d'un seuil réglable. Le but visé est bien sûr de couper le bruit de fond mais aussi, plus largement, tout autre son indésirable comme celui provenant d'autres instruments dans un enregistrement multipiste.



Courbe entrée/sortie d'un **gate**.

La différence avec un expanseur est qu'un gate coupe et rouvre brutalement l'audio, alors que l'expanseur travaille avec une pente ajustable. Le gate est donc très délicat à ajuster, le seul paramètre réel étant le seuil d'action. L'appareil ne pourra pas être utilisé sur un programme stéréo seul, mais uniquement lors d'un mixage multipiste sur certaines voies, la coupure et l'ouverture brutales étant masquées alors par les sons des autres voies.

Les réglages sont :

– le seuil (threshold) : niveau d'entrée au-dessus duquel le gate passe à l'état ouvert (gain = 1) ;
– l'hystérésis : décalage de niveau entre le seuil du gate en phase d'ouverture et son seuil en phase de fermeture. Le seuil en phase d'ouverture, c'est-à-dire lorsque le niveau du signal augmente, doit être légèrement supérieur au seuil en phase de fermeture, c'est-à-dire lorsque le niveau du signal diminue, pour éviter une oscillation du système entre les états ouvert et fermé pour les niveaux proches du seuil ;
– le maintien (hold), durée après l'ouverture du gate pendant laquelle il sera maintenu ouvert même si le niveau du signal redescend, évitant ainsi des ouvertures et des fermetures incessantes ;
– l'atténuation maximale (range) du signal en état fermé ;
– le temps de montée (attack time), temps que mettra l'appareil pour atteindre, lors du passage du niveau d'entrée *au-dessus* du seuil, le gain « ouvert » correspondant à ce nouveau niveau. Il est réglable, entre quelques microsecondes et une centaine de millisecondes ;
– le temps de retour (release time), temps que mettra l'appareil pour atteindre, lors du passage du niveau d'entrée *au-dessous* du seuil, le gain « fermé » correspondant à ce nouveau niveau. Il est réglable, entre une dizaine de millisecondes et quelques secondes.

On trouve parfois un interrupteur nommé ducking permettant d'inverser l'action du gate : en mode ducking, le gate est ouvert pour un niveau d'entrée inférieur au seuil et fermé pour un niveau d'entrée supérieur au seuil. Le but est bien sûr d'obtenir un effet à la disposition de la créativité de l'ingénieur du son !

→ *Seuil ; Expanseur ; Ducking*

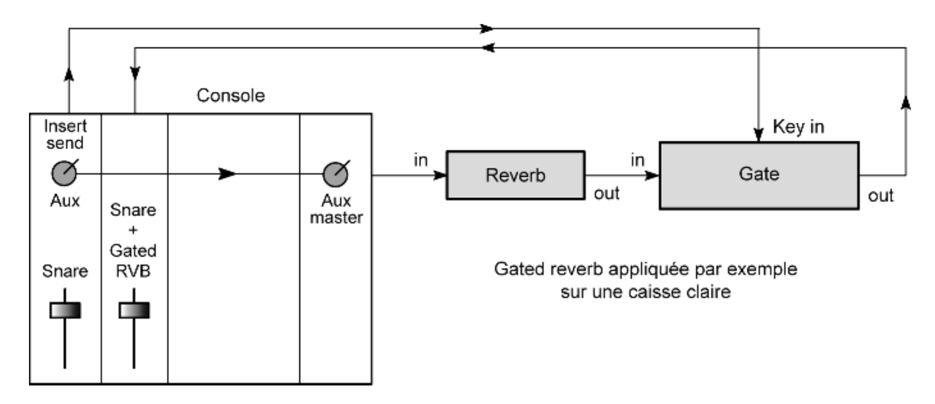
Gated reverb. *Effets dynamiques.* Réverbération qui atteint rapidement un niveau maximal lorsque le signal survient et disparaît rapidement dès la fin du signal. Une gated reverb peut être fabriquée en insérant un « gate » après la sortie de l'appareil de réverbération. Le gate quant à lui doit être commandé par le signal de contrôle (le signal de la piste envoyée vers la réverbération) en key in (voir figure).

Ce même effet peut être obtenu par l'emploi d'un programme de reverb spécial (le premier est apparu sur la RMX16 de AMS). On peut entendre un tel effet, en particulier, sur certains enregistrements de Phil Collins.

→ *Key input*

Gate-in/gate-out. *Instruments électroniques.* Impulsions générées par un clavier de commande de synthétiseur analogique, signalant l'enfoncement (gate-in) et le relâchement (gate-out) de la touche. Selon le fabricant, on a affaire à une impulsion de 2 à 10 V à l'enfoncement de la touche, le relâchement correspondant à 0 V (V-Trig utilisé chez Roland, Sequential Circuits, ARP, Oberheim…), ou à une tension élevée en permanence, l'impulsion étant constituée par un passage à zéro (S-Trig utilisé chez Moog, Korg, Yamaha…).

Les impulsions de gate servent par exemple à déclencher un générateur d'enveloppe ADSR (trigger). En envoyant à un autre synthétiseur compatible les signaux de control voltage et de gate, on pouvait, avant



Gated reverb appliqué par exemple à une caisse claire.

l'apparition du protocole MIDI, jouer un synthétiseur depuis un autre.

➙ *Générateur d'enveloppe ; Enveloppe ADSR ; Trigger ; Control voltage ; Gate ; MIDI*

General MIDI (GM). *MIDI.* Standard créé en 1991 par la MMA (MIDI Manufacturers Association), destiné à assurer la compatibilité entre instruments ou expandeurs polyphoniques (au moins 24 voix) multitimbraux (au moins 16 familles de sons avec 8 variations chacune). À chaque numéro de program change est affecté le même son ; autrement dit, quel que soit l'instrument, le programme 4 est toujours un piano bastringue, le 66 un saxophone alto, etc. Les différences entre expandeurs sont dues aux techniques de synthèse utilisées, à la qualité des circuits audio, à la quantité de mémoire mise en œuvre…

Un instrument compatible General MIDI doit posséder une polyphonie d'au moins 24 voix et pouvoir générer, en mode multitimbral, au moins 16 timbres différents (soit autant que de canaux MIDI).

➙ *Expandeur ; Polyphonique ; Multitimbral ; Program change*

General purpose slider. *MIDI.* Nom attribué aux control change MIDI n° 16 à 19, qui permettent de modifier la valeur d'un paramètre défini au préalable, sur 7 bits (soit 128 valeurs possibles, de 0 à 127).

➙ *Control change*

General Standard (GS). *MIDI.* Standard établi par le fabricant d'instruments électroniques Roland dans l'esprit du General MIDI, avec lequel il est d'ailleurs compatible. Il offre jusqu'à 128 banques de 128 sons, plusieurs kits de batterie, et l'accès facile, via NRPN, aux paramètres des sons.

➙ *General MIDI ; Contrôleur non-registered parameter number*

Générateur. *Électronique.* Appareil qui transforme une énergie quelconque en énergie électrique. On différencie les générateurs de courant, qui délivrent des courants fixes en laissant la tension à leurs bornes fluctuer en fonction de la charge raccordée, et les générateurs de tension, qui imposent une tension à la charge tout en délivrant plus ou moins de courant. Un générateur peut être une pile, un accumulateur, une cellule photovoltaïque, un alternateur, une dynamo, une alimentation à transformateur, une alimentation à découpage, etc.

➙ *Courant ; Tension ; Transformateur*

Générateur d'enveloppe. *Instruments électroniques.* Partie d'un instrument électronique

gérant l'évolution temporelle de l'amplitude du signal audio généré : le générateur d'enveloppe ADSR met en forme l'attaque, le soutien, la décroissance de la note…

→ *ADSR*

Générateur de sons. *Instruments électroniques.* Partie d'un instrument électronique créant le signal audio émis par l'instrument, par opposition au clavier de commande. Selon les modèles, le générateur de sons peut être analogique (synthèse soustractive ou additive), numérique (modulation de fréquence par exemple), à lecture d'échantillon, ou combiner plusieurs de ces technologies.

→ *Clavier de commande*

Générateur de subharmonique. *Effets fréquentiels.* Appareil de traitement d'un signal sonore destiné à rajouter des sons correspondant à l'octave en dessous des sons les plus graves présents. Il filtre les sons graves puis divise leur fréquence par deux, à l'aide d'un circuit électronique appelé bascule. Ce signal carré est ensuite modulé par les sons graves filtrés pour que l'amplitude des subharmoniques soit la même que celle du signal normal (voir figure).

Cet infra-grave est mélangé plus ou moins aux sons d'origine pour produire, surtout avec un subwoofer, des effets impressionnants. On peut utiliser ce procédé dans un mixage normal, mais c'est surtout dans un format numérique 5.1 qu'il devient efficace pour générer des sons dans le canal subwoofer. Son utilisation, on s'en doute, est plus tournée vers le cinéma que vers la musique.

Génération. *Broadcast.* Également appelée **copie** dans le jargon. Un programme vidéo courant, fabriqué avec des supports sur bande et des bancs de montage analogiques, provoque un minimum de trois générations (sans compter les copies de travail, les prémontages et versions PAD successives…).

RUSH	> 1 >	MONTAGE	> 2 >	PAD	> 3 >	COPIE ANTENNE

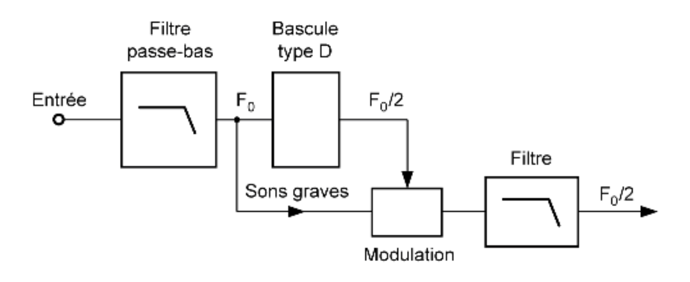
Avec les supports analogiques, plus les générations d'un programme original sont nombreuses, plus le son est dégradé. Les caméras qui enregistrent sur support informatique (carte PCMCIA, CDR Blue Ray, MOD – disque magnéto-optique) n'ont pas ce type de problème.

→ *PAD*

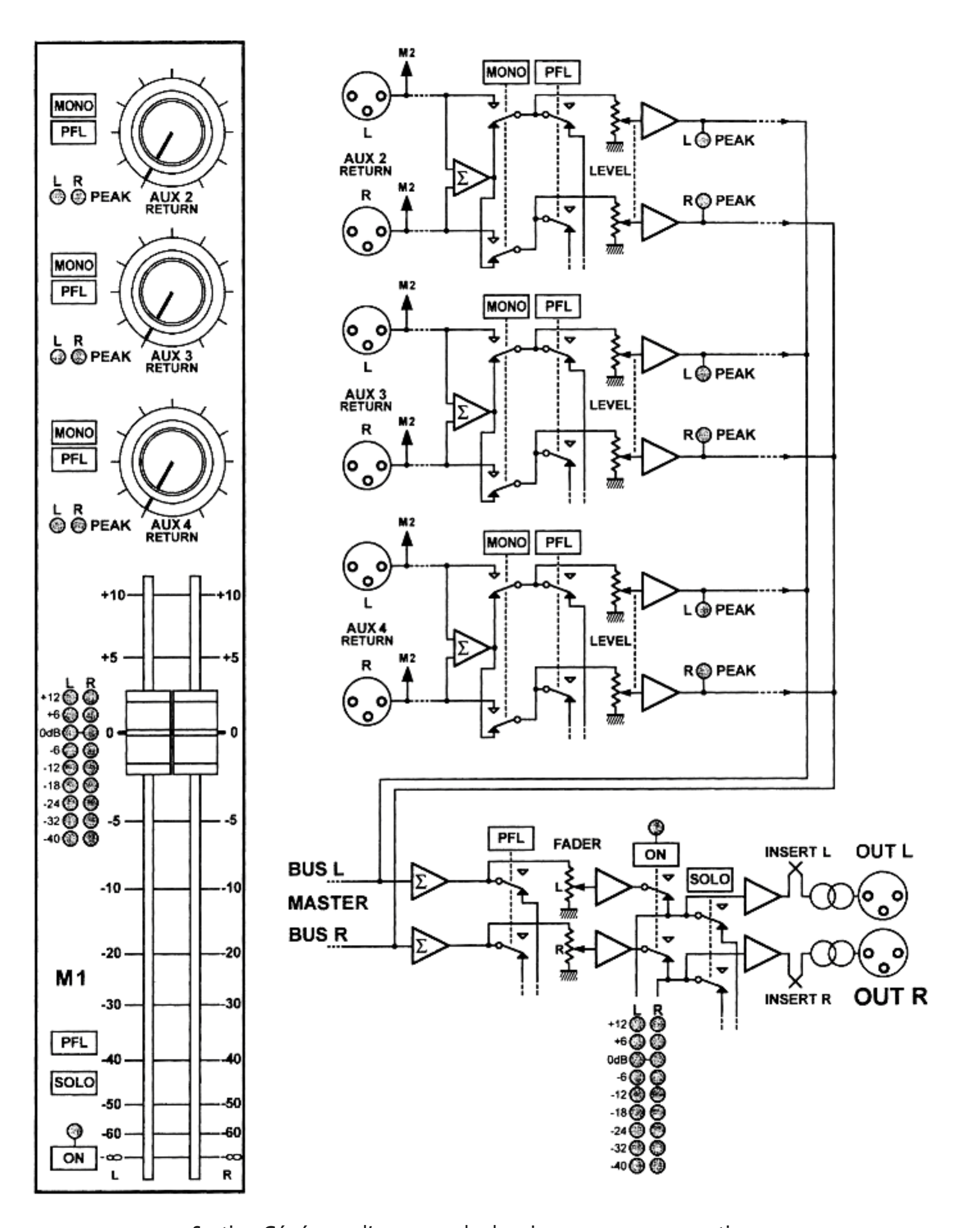
Généraux. *Consoles.* En anglais : **main mix** ou **master L/R** (**Left/Right**). Bus principal (stéréophonique, quadriphonique, 5.1…) d'une console, assurant la sommation de tous les signaux qui lui sont assignés (voir figure). Il sert généralement à l'écoute, à l'enregistrement du mixage final, à la diffusion façade en sonorisation…

→ *Bus*

Gestion fixe. *Instruments électroniques.* Méthode consistant à allouer à l'avance un nombre



Synoptique d'un **générateur de subharmonique**.



Section **Généraux** d'une console de mixage avec son synoptique.

défini de voix de polyphonie à une partie par exemple. On parle aussi d'allocation fixe ou de voies fixes.

➞ *Polyphonie ; Voies fixes*

Gestion flottante. *Instruments électroniques.* Méthode consistant à allouer dynamiquement, selon les besoins en temps réel, les voix de polyphonie nécessaires aux différentes

parties jouées par un instrument multitimbral. On parle aussi d'allocation dynamique ou de voies de réserve.

→ *Polyphonie ; Multitimbral ; Voies de réserve*

Glide time. *Automation.* Durée de passage d'une valeur de paramètre à une autre, par exemple lors du raccord d'une passe d'automation à une autre.

GM. Voir « General MIDI ».

Gobo. *Jargon.* Voir « Panneau acoustique d'isolation ».

Gorge. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Petite section d'un pavillon où se fixe le moteur à chambre de compression. Les dimensions courantes des gorges sont celles des moteurs associés : un pouce, un pouce et demi, et deux pouces.

→ *Moteur à chambre de compression*

GPI (General Purpose Interface). Interface de commande auxiliaire. Ce dispositif de contrôle basique par circuit logique permet le déclenchement d'un événement extérieur à une machine, par exemple l'allumage d'un signal rouge (on air) lors du démarrage de l'enregistrement sur un DtD.

→ *DtD*

Granuleuse. *Vinyle.* Machine à réduire le compound sous forme de granules.

→ *Compound*

Graphique. Voir « Égaliseur graphique ».

Graphique (édition). *Automation.* Sur certains logiciels d'automation et sur la plupart des logiciels de station de travail audio, possibilité d'intervenir de façon graphique sur les paramètres d'automation : modification des pentes de courbes, déplacement de points, etc.

Graveur (vinyle). *Vinyle.* Également appelé **tête de gravure**. Le graveur est la partie active de la machine à graver. Une pointe taillée avec précision dans un cristal de saphir est appelée burin graveur. Ce burin est couplé mécaniquement à deux bobines mobiles et à deux bobines de contre-réaction qui baignent dans un champ magnétique permanent. Un autre bobinage sur le burin sert à son chauffage.

Quand un signal est envoyé dans les bobines mobiles, il crée un champ magnétique variable qui réagit avec le champ permanent en créant des attirances et des répulsions. Le burin graveur est ainsi mis en vibration proportionnellement au courant qui traverse les bobines. Ce fonctionnement est l'inverse exact de celui d'une cellule de lecture ; une modulation électrique devient un déplacement mécanique. Les bobines auxiliaires de contre-réaction jouent un rôle primordial. Elles rendent compte avec précision du déplacement réel du burin graveur et corrigent tout écart éventuel. L'amortissement est maîtrisé, la distorsion abaissée, les éventuelles irrégularités de dureté de la laque sont compensées. Les bobines mobiles sont pilotées par des amplificateurs de 40 W en régime continu et de 600 W en régime crête. Le graveur se déplace selon un rayon, tangentiellement au sillon qu'il grave.

→ *Machine à graver ; Saphir ; Burin graveur*

Gravure. *Vinyle.* Première étape dans le processus de fabrication des disques vinyles. La gravure s'effectue sur un disque d'aluminium recouvert d'une couche de laque de triacétate cellulosique. L'acétate est posé sur un lourd plateau, muni de trous ; une forte aspiration crée un vide d'air qui le maintient immobile. Le plateau tourne à 45 tr · min^{-1} ou 33 1/3 tr · min^{-1}, il a une forte inertie pour ne pas engendrer de fluctuations de vitesse durant la gravure.

Le burin graveur en saphir est monté sur un chariot à déplacement radial ; il est chauffé juste assez pour rendre la gravure plus facile sans faire fondre la laque. Un copeau se dégage et il est aspiré. Des indicateurs précisent la température du graveur, le nombre d'heures d'utilisation du burin (durée de vie de 6 à 7 heures) et la surface du disque

occupée par la gravure (taux de remplissage en %).

Le burin se déplace avec une amplitude proportionnelle au signal sonore. Il est mu par deux systèmes à 90° l'un de l'autre (déplacements latéraux et verticaux). Un microscope contrôle le sillon, et un bras de lecture lit le disque gravé.

Un rack d'appareils électroniques contient les diverses commandes : vitesse du plateau, aspiration, chauffe du burin, amplification du signal, corrections RIAA de gravure, limiteur, protections électroniques, pas variable.

→ *Acétate ; Burin graveur ; Bras de lecture ; Courbe d'égalisation RIAA*

Gravure directe. *Vinyle.* Gravure d'une musique sur acétate en temps réel, pendant que les musiciens jouent. Cette technique très exigeante permet de ne pas utiliser de magnétophone et d'atteindre le maximum de qualité qu'autorise le disque vinyle. Aucune reprise ni aucun montage ne sont possibles. La prise de son doit être réglée, les niveaux parfaitement contrôlés. Aucune erreur n'est autorisée, ni de la part des musiciens, ni de la part du technicien de gravure, sinon il faut tout recommencer depuis le début. Le résultat est une dynamique maximale, une grande quantité de détails et une absence de bruit de bande. On adopte généralement un grand pas de gravure pour éviter d'être surpris par une surmodulation, et le pas variable se commande en lisant la partition. Artistiquement, c'est souvent excellent, car l'obligation de réussir la prise a le même effet bénéfique que la présence d'un public.

→ *Disque vinyle ; Gravure*

Green Book. *Audionumérique.* Document édité par Sony et Philips en 1987, qui contient toutes les recommandations concernant le CD interactif.

→ *CD-I*

Grille. *Électronique.* La grille d'une lampe est la borne permettant de contrôler l'intensité du courant circulant de la plaque à la cathode.

→ *Lampe ; Courant ; Plaque ; Cathode*

Grille audio. *Broadcast.* Matrice sur un site de radio permettant de commuter toutes les sources entrantes (codecs, lignes extérieures) vers tous les studios et équipements audio, mais également toutes les sorties des studios vers les différents départs émetteurs et réseaux.

Ces grilles à commande numérique sont capables de gérer des matrices analogiques et numériques avec conversion A/N et N/A entre les deux plans (analogique et numérique). Elles embarquent également un certain nombre de DSP (Digital Signal Processing) chargés des fonctions audio de base (mise à niveau, sommation, commutation de phase, N-1).

Les interfaces de commande de telles grilles peuvent contrôler, de 16 sources vers 16 sorties, jusqu'à plusieurs centaines d'entrées et de sorties à la fois. Elles se présentent sous la forme soit de panneaux à touches dédiées, soit de logiciels installés dans des ordinateurs raccordés en réseau à la matrice. Pour les plus gros systèmes, les constructeurs offrent plusieurs niveaux de sécurité et une alimentation électrique redondante. De même, la grille audio d'un site broadcast important sera bien entendu référencée par une double horloge de synchronisation maître.

→ *Codec ; DSP ; N-1 ; Alimentation redondante ; Synchronisation*

Ground. Voir « Masse ».

Ground plane. *Microphones HF.* Plan de masse. Désigne un certain type d'antenne d'émission HF, caractérisé par des dimensions proches du quart de la longueur d'onde de la fréquence à émettre.

Groupe. *Consoles.* Dans une console, un groupe correspond à un bus auquel les

différentes voies sont librement assignables. Ce bus est muni d'un réglage de niveau master et d'une sortie physique. Il ne faut pas le confondre avec un sous-groupe, dépourvu pour sa part de sortie physique.

Sur les consoles dépourvues d'automation, on trouve souvent des groupes à VCA : le recours à ce composant permet d'effectuer des groupages virtuels. Les niveaux des faders d'un tel groupe sont contrôlés par un seul fader « de commande », les signaux audio correspondant à chaque fader restant séparés.

→ *Bus ; Sous-groupe ; VCA*

Groupe (sortie). *Consoles.* En anglais : **group out**. Sorties physiques de la console, envoyées par exemple au magnétophone multipiste. L'affectation de sortie d'une voie à une sortie de groupe s'effectue à l'aide du routing. Le niveau de sortie du groupe se règle par l'intermédiaire d'un fader. Plus une console possède de sorties groupes, plus on peut enregistrer de pistes simultanément sur un magnétophone. Par rapport aux sorties directes, les sorties groupes permettent, en affectant correctement les différents signaux, d'enregistrer un ensemble de signaux (batterie par exemple) sur un nombre réduit de pistes.

→ *Voie (de console) ; Routing ; Fader ; Sortie directe*

Group out. Voir « Groupe (sortie) ».

GS. Voir « General Standard ».

GSIF (GigaStudio InterFace). *Audionumérique.* Architecture de pilote audio (driver) développée par NemeSys, qui permet à ses logiciels (GigaStudio et GigaSampleur) des temps de latence très courts.

Guide-bande. *Magnétophones.* Pièce métallique statique, placée avant le bloc de têtes, chargée d'éviter toute dérive en hauteur de la bande magnétique.

→ *Bloc de têtes*

Guide-bande rotatif. Voir « Galet de renvoi ».

Guide d'ondes Isotop™. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Charge acoustique développée par la société APG qui permet de transformer une source émissive conique en source émissive linéaire (de type ruban).

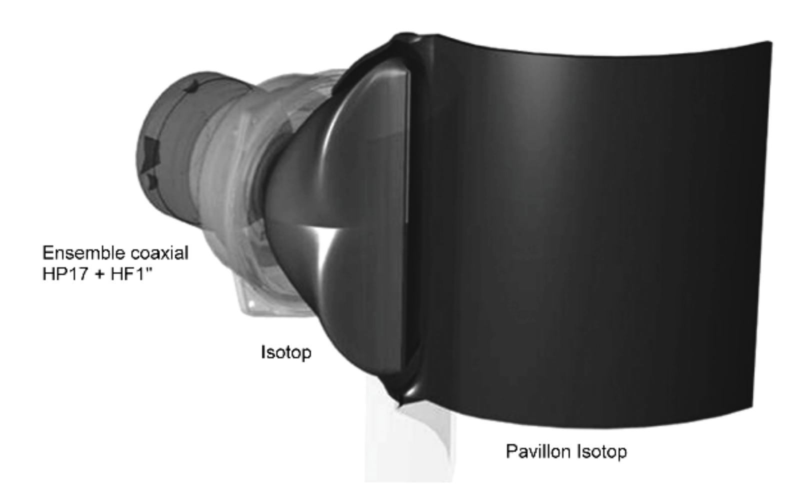
Cette technologie, de type coaxiale, est constituée de deux transducteurs : un haut-parleur à membrane de 17 cm pour la restitution de la bande haut médiums (300-4 000 Hz) et un moteur à compression 1″ pour les fréquences aiguës (4-19 kHz). Filtré en passif, cet ensemble permet de restituer sans discontinuité la plage 300 Hz-19 kHz. L'absence de moteurs à chambre de compression pour la bande médium réduit les taux de distorsion élevés et l'agressivité auditive.

Cet ensemble coaxial est combiné au guide d'ondes isophase Isotop™. Le volume compris entre l'ogive Isotop™ et le cône du 17 cm constitue une chambre de compression qui apporte un gain d'efficacité sur toute la bande passante restituée. Ce guide d'ondes assure la mise en phase des deux transducteurs et accroît très fortement l'indice de directivité dans le plan vertical jusqu'à donner une source émissive linéaire de type ruban.

Un pavillon vient ensuite charger l'embouchure du guide d'ondes Isotop™ (voir figure). Il contrôle la directivité horizontale tout en apportant un gain d'efficacité sonore. Sa progression hyperbolique permet d'obtenir une directivité constante.

→ *Charge acoustique ; Enceinte coaxiale ; Moteur à chambre de compression ; Indice de directivité (des enceintes) ; Pavillon ; Directivité (des enceintes)*

Gyrateur. *Électronique, Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Montage électronique actif permettant d'inverser une impédance. Il a la propriété d'impédance d'une self (de type 1/Z) et est donc utilisé pour simuler l'action d'une inductance (self, bobine) dans les filtres actifs.



Guide d'ondes Isotop™ : vue éclatée d'un ensemble APG Isotop.

H

Haas (effet). Voir « Effet Haas ».

Haas kicker. *Acoustique.* Dispositif de réflecteur placé dans la partie arrière d'une cabine LEDE®. Son rôle est de rediriger suffisamment d'énergie vers l'auditeur pour déclencher l'effet Haas. La surface d'un Haas kicker peut être purement réfléchissante ou diffusante.

➝ *LEDE® ; Effet Haas*

Habillage. *Broadcast.* Pour la radio, terme du jargon désignant l'ensemble des jingles, virgules sonores, indicatifs et boucles de titres utilisés pour rendre l'antenne immédiatement reconnaissable et unique.

Half normaled. Voir « Standard/coupure ».

Hamming (Richard). *Audionumérique.* Mathématicien américain (1915-1998) dont les travaux ont éclairé l'approche théorique des traitements numériques.

➝ *Distance de Hamming*

Handshake. *MIDI.* Type de liaison dans lequel la sortie de l'appareil A va vers l'entrée de l'appareil B, et la sortie de l'appareil B vers l'entrée de l'appareil A. La liaison MIDI « classique », utilisant deux câbles, est de type handshake (voir figure).

Hard knee. *Effets dynamiques.* Inflexion brutale de la courbe de gain (sortie/entrée) d'un compresseur au passage du seuil de compression.

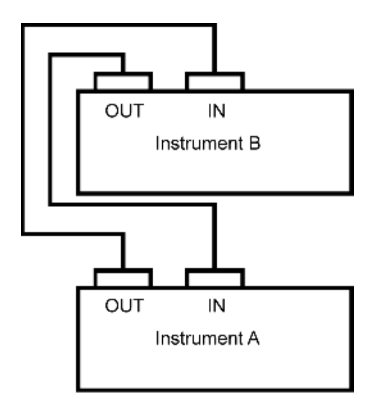
➝ *Compresseur ; Seuil*

Harmonique. *Fondamentaux.* Composante d'un son complexe dont la fréquence est un multiple entier de la fréquence fondamentale (appelée aussi harmonique 1). Ainsi, un son fondamental de 100 Hz sera accompagné des harmoniques H2, H3, H4, H5 de fréquences 200, 300, 400, 500 Hz. C'est l'amplitude respective des divers harmoniques qui détermine le timbre d'un son entretenu. Les clarinettes ont principalement des harmoniques impairs, les flûtes des harmoniques pairs. Quand une composante a une fréquence qui n'est pas un multiple entier du son fondamental, on ne parle plus d'harmonique, mais de partiel.

➝ *Fréquence fondamentale ; Timbre ; Partiel*



Richard **Hamming**.



Liaison **handshake**.

Harmoniseur. *Équipements, Effets fréquentiels.* Processeur numérique reposant sur l'utilisation musicale de l'effet de pitch shifting, ajoutant en temps réel une tierce, une quinte, etc. au signal original, éventuellement d'après les messages envoyés par un clavier de commande MIDI. Harmonizer® est une marque commerciale déposée par le fabricant américain Eventide, pionnier dans le domaine dès 1975 avec le modèle H910, suivi du H949 deux ans plus tard. Cet effet s'utilise sur toutes sortes de sons : voix, guitares, synthés… On peut créer ainsi jusqu'à 5 notes supplémentaires venant s'ajouter à la note d'origine.

La plupart des harmoniseurs possèdent une fonction « intelligente » : une fois la tonalité programmée, la note harmonisée n'est plus définie uniquement par un écart fixe avec la note originale (à la quarte, à la tierce…), mais est choisie de façon à tomber dans la tonalité définie à l'avance (cela conduit à alterner tierce majeure et tierce mineure, par exemple).

→ *Pitch shifting*

Harting. *Câbles et connectique.* Fabricant de connecteurs multibroches. De forme trapézoïdale, les connecteurs de 25, 40, 64, 72 et 108 points sont très utilisés en liaisons multipaires audio. Ils sont d'une extrême robustesse et souvent utilisés en sonorisation. Il transporte aussi bien des signaux audio que des courants électriques.

→ *Multipaire*

Hauteur. *Physiologie de l'audition.* Détermine le sentiment du grave et de l'aigu. La hauteur est la plus importante des qualités subjectives du son ; ses variations sont l'essence même de la mélodie. L'audition est très exigeante en matière de hauteur : le moindre écart « sonne faux ».

La hauteur est ce que l'oreille perçoit, la fréquence est ce que le fréquencemètre mesure. A priori, la hauteur perçue d'un son pur est celle de sa fréquence. Toutefois, des différences apparaissent :

– En niveau sonore, si le signal est trop faible, on ne parvient pas à distinguer sa hauteur. Il y a un seuil de perception tonale en dessous duquel on ne reconnaît pas ce que l'on entend.
– Dans les fréquences supérieures à 1 000 Hz, le doublement de la fréquence ne suffit plus pour donner le sentiment d'une octave. Il faut agrandir l'écart de fréquence pour que l'octave semble juste (2 100 Hz sonne comme l'octave de 1 000 Hz). Cet effet est illustré par l'échelle de Mels.
– La hauteur dépend du niveau sonore. Un son grave paraît plus bas quand son niveau sonore augmente, et un son aigu semble monter quand on l'amplifie. La charnière se situe à 3 000 Hz (variable selon les individus), fréquence pour laquelle la hauteur perçue semble stable à tous niveaux. Ces phénomènes sont quantifiés sur le diagramme de Stevens.
– La hauteur dépend également de la durée du son. En dessous de 10 ms, on entend un « clic » de hauteur indéterminée. Quand le son est complexe, la hauteur perçue dépend de son contenu harmonique. Un son timbré (riche en harmoniques) semble plus haut s'il est pur et plus bas s'il est accompagné de sous-harmoniques. Parfois, on croit entendre un fondamental

absent qui est suggéré par ses harmoniques, c'est le cas du registre grave du basson. Cette possibilité de modifier la hauteur apparente en changeant le contenu harmonique a permis de créer des sons paradoxaux, qui montent dans l'aigu tout en devenant plus graves, ou qui descendent dans le grave tout en restant à la même hauteur.

Le compositeur J.-C. Risset a développé toute une musique autour de ces illusions acoustiques.

→ *Seuil de perception tonale ; Échelle de Mels ; Diagramme de Stevens ; Harmonique ; Sous-harmonique ; Fréquence fondamentale*

Haut-parleur. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Pièce maîtresse des enceintes, le haut-parleur est un transducteur électroacoustique qui transforme l'énergie électrique en énergie mécanique puis en énergie acoustique.

De nombreuses variantes existent :

- dans le haut-parleur électrodynamique, le plus courant, une bobine mobile se déplace sur le principe de l'induction électromagnétique en entraînant une membrane ;
- dans le haut-parleur électrostatique, une fine membrane plate vibre par attirance et répulsion électrostatique ;
- dans le haut-parleur piézoélectrique, une céramique se déforme sous l'action d'un courant électrique ;
- dans le haut-parleur à ruban, variante du haut-parleur électrodynamique, la bobine et la membrane ne font qu'un ;
- dans le haut-parleur à plasma (ou ionique), il n'y a pas de membrane, ce qui évite l'intermédiaire mécanique.

→ *Haut-parleur électrodynamique ; Haut-parleur électrostatique ; Haut-parleur piézoélectrique ; Haut-parleur à ruban ; Haut-parleur à plasma*

Haut-parleur à excitation. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Les premiers haut-parleurs tiraient leur force magnétique d'un électroaimant qui nécessitait une alimentation continue extérieure. L'apparition des aimants permanents, qui sont autonomes et toujours prêts à fonctionner, a simplifié la construction des haut-parleurs. Ces aimants sont maintenant la solution quasi universelle.

Les haut-parleurs à excitation ont presque disparu, mais les marques françaises Fertin et Supravox continuent à produire de tels haut-parleurs en raison de leurs qualités, notamment la possibilité d'obtenir des champs magnétiques considérables, synonymes d'excellents rendus transitoires (voir figure). Il devient possible d'ajuster les paramètres de Thiele et Small pour un alignement optimal par rapport à la charge acoustique en faisant varier la tension d'excitation.

Par exemple, le haut-parleur Fertin 38 EX a un Q_{ts} de 0,17 avec une alimentation de 10 V, ce qui lui permet de fonctionner dans une charge de 43 l. En portant la tension d'excitation à 12,5 V, le Q_{ts} passe à 0,13 et le volume optimal V_{opt} passe à 23 l (selon $V_{opt} = n \cdot V_{as} \cdot Q_{ts}^2$ avec $n = 5$ et $V_{as} = 300$ l). Le facteur de force $B \cdot l$ (induction magnétique B multipliée par longueur de fil l) et le rendement évoluent également avec la tension d'excitation.

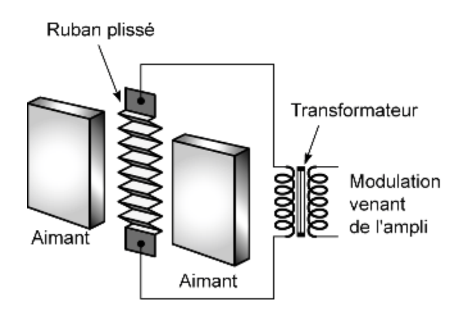
Outre ces alignements techniques, on dispose là d'une possibilité de réglage très fin pour effectuer des compensations. On pourra rendre le haut-parleur très vif pour compenser une pièce trop sonore ou un amplificateur trop calme, ou à l'inverse calmer le rendu du haut-parleur dans une pièce trop sèche avec un amplificateur manquant d'ampleur.

→ *Aimant permanent ; Thiele et Small*

Haut-parleur à plasma. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelé **haut-parleur ionique**. Haut-parleur peu répandu qui fait vibrer l'air directement, sans l'intermédiaire d'une membrane. Un



Haut-parleur à excitation avec ses connexions de tension continue (photo : Marie-Anne Bacquet).



Haut-parleur à ruban.

petit volume d'air est ionisé à haute température sous l'effet d'une haute fréquence, ce qui rend l'air susceptible d'être mis en vibration par attirance et répulsion électromagnétique.

Le Français Siegfried Klein a commercialisé un tweeter de ce type sous la marque Magnat en 1979.

→ *Membrane (du haut-parleur) ; Tweeter*

Haut-parleur à ruban. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Variante du haut-parleur électrodynamique dans laquelle la bobine et la membrane ne font qu'un. Un ruban plissé conducteur traverse un champ magnétique et interagit avec lui ; sa surface agit comme une membrane. Cette technique ne permet pas l'extension dans le grave et seuls des tweeters à ruban sont apparus sur le marché (Decca Kelly, Matsushita, Technics, et ceux mis au point par le spécialiste français Alain Bénard sous les marques Supravox, Raven et Alian).

La très faible masse mobile autorise une extension de la bande passante au-delà de la bande audible et donne un son défini très apprécié. L'impédance très faible du ruban impose l'emploi d'un transformateur délicat à réaliser et qui grève le prix de ces haut-parleurs. Seul leur prix reste un frein à leur généralisation en Hi-Fi.

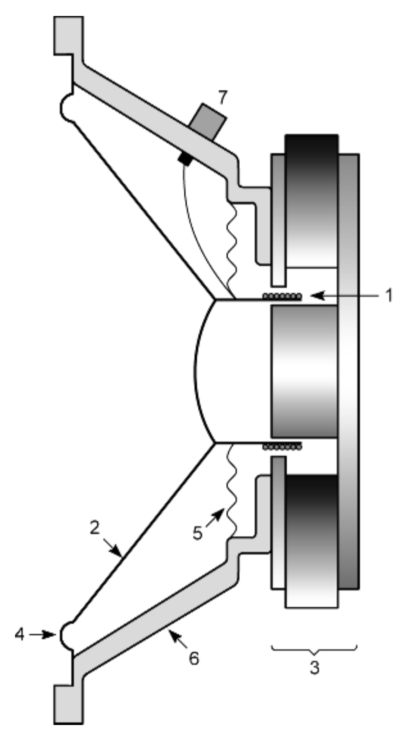
→ *Bobine mobile (du haut-parleur) ; Membrane (du haut-parleur) ; Tweeter ; Impédance (du haut-parleur)*

Haut-parleur électrodynamique. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* C'est le type de haut-parleur le plus courant. Ce transducteur repose sur le principe de l'induction électromagnétique. Les pièces essentielles sont une bobine mobile (1 sur la figure), une membrane 2 et un moteur magnétique 3. Le courant généré par l'amplificateur parcourt la bobine en générant un champ magnétique. La bobine réagit en s'attirant ou en se repoussant par rapport à l'aimant. La membrane collée à la bobine ce déplace donc proportionnellement au signal audio.

La membrane se déplace selon un axe grâce à la suspension externe 4 et au spider 5. Une structure fixe, nommée saladier ou châssis, maintient les différents éléments. Un bornier 7 assure la liaison électrique. Un cache-noyau empêche la poussière d'aller dans l'entrefer 8.

→ *Bobine mobile (du haut-parleur) ; Membrane (du haut-parleur) ; Moteur magnétique ; Suspension (du haut-parleur) ; Spider ; Saladier ; Cache-noyau ; Entrefer (du haut-parleur)*

Haut-parleur électrostatique. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Haut-parleur dont la fine membrane plate vibre par attirance et répulsion électrostatique. La membrane est chargée par une haute tension de polari-

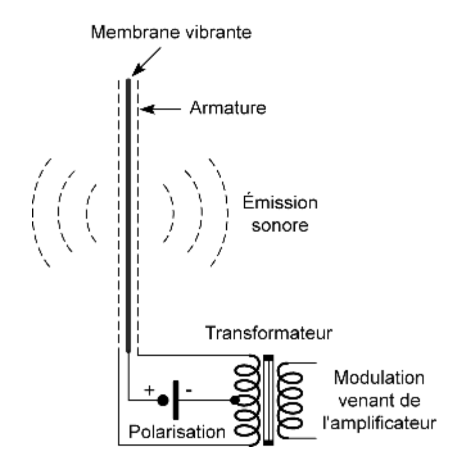


Vue en coupe d'un **haut-parleur électrodynamique**.

sation et vibre, par rapport à une grille dans les montages simple effet ou entre deux armatures dans les montages push pull. La membrane se déplace d'un seul bloc puisque chacun de ses cm^2 est activé (contrairement au cas des haut-parleurs dynamiques dans lesquels c'est une bobine collée en un point de la membrane qui l'entraîne).

Le haut-parleur électrostatique travaille en doublet, c'est-à-dire que le rayonnement arrière n'est pas enfermé dans une enceinte mais seulement un peu atténué par des absorbants. Le son remplit agréablement la pièce, un peu au détriment de la spatialisation, mais cela rend le résultat global très dépendant de l'acoustique de la pièce d'écoute.

On apprécie surtout le naturel de la reproduction, et la faculté du haut-parleur électrostatique à reproduire les détails subtils à faible niveau sonore. La marque anglaise Quad s'est spécialisée dans ce type d'enceinte. Les limites sont la tenue en puissance et la difficulté à obtenir des sons très graves dont le rendement s'affaiblit avec la fréquence. Les enceintes électrostatiques sont de grandes dimensions et assez plates, comme des paravents (par exemple, les Quad ESL 63 mesurent 86×70 cm). Elles ont une impédance qui diminue avec la fréquence, ce qui peut poser des problèmes à certains amplificateurs.



Haut-parleur électrostatique.

→ *Membrane (du haut-parleur) ; Enceinte acoustique ; Impédance (du haut-parleur)*

Haut-parleur ionique. Voir « Haut-parleur à plasma ».

Haut-parleur large bande. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Haut-parleur qui s'efforce de restituer toute la bande passante audible dans une enceinte une voie. Un haut-parleur idéal aurait une rigidité infinie et une masse nulle, ce qui est difficilement conciliable, mais les avantages sont si nombreux que de nombreuses tentatives existent. La meilleure approche semble être une membrane de 13 à 30 cm, avec un cône au centre. Les marques françaises Davis, Fertin, Phi HP et Supravox ont d'excellents

modèles à leur catalogue. La mythique marque anglaise Lowther s'est spécialisée dans cette technique avec succès depuis un demi-siècle.

→ *Enceinte acoustique*

Haut-parleur passif. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelé **radiateur auxiliaire**. Haut-parleur sans moteur magnétique, avec une membrane alourdie, qui est excitée acoustiquement par un autre haut-parleur. Cette technique permet une extension de la réponse grave d'une enceinte.

→ *Moteur magnétique ; Membrane (du haut-parleur)*

Haut-parleur piézoélectrique. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Ce haut-parleur exploite la faculté de certaines céramiques à se déformer sous l'action d'un courant électrique. On trouve couramment des tweeters piézoélectriques de marque Motorola dans les enceintes de sonorisation.

Le « cœur » du haut-parleur piézoélectrique est un disque de céramique synthétique PZT (plomb, zirconate, titane) dont les faces sont recouvertes d'électrodes métalliques. Si l'on applique une tension alternative, le disque se met à vibrer à la fréquence alternative proportionnellement à la tension. Une membrane et un pavillon sont installés pour augmenter le rendement. L'impédance se comporte comme une capacité, ce qui dispense de toute protection contre les surcharges des fréquences graves et éventuellement de tout filtrage.

→ *Tweeter ; Membrane (du haut-parleur) ; Pavillon ; Impédance (du haut-parleur) ; Filtre*

HCF (Hi Cut Filter). Voir « Filtre coupe-haut ».

HDCD (High Definition Compact Disque). *Audionumérique.* CD audio de haute qualité codé en 20 bits, mais restant compatible avec tous les lecteurs de CD au format 16 bits.

→ *CD*

HDLC (High-level Data Link Control). *Audionumérique.* Format spécifique de paquet de données exploitant les bits utilisateurs de l'interface audionumérique AES/EBU comme véhicules de données alphanumériques du support d'origine (par exemple les titres, crédits et informations diverses d'un MiniDisc, d'une DCC, etc.).

→ *AES/EBU*

HDM 1 (High Density Modulation). *Audionumérique.* Modulation à haute densité. Ce code de modulation est employé pour le codage électrique (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques). Utilisé sur les magnétophones DASH, il fut développé spécifiquement pour l'audionumérique par Sony. Il est également adopté par MCI, Studer et Matsuchita. Le HDM 1 et le HDM 2 utilisent des lois de codage fondées sur la localisation des transitions.

→ *Code de modulation ; Codage électrique*

HDMI (High Definition Multimedia Interface). *Câbles et connectique.* Ce type de connecteur se trouve sur les appareils audio/vidéo, et transporte à la fois les signaux vidéo haute définition (jusqu'en 1 080 lignes, balayage progressif) et les signaux audio multicanal (jusqu'à 8 canaux). Le type A comprend 19 points, le type B 29 points. Selon le numéro de version (1.1 à 1.3) et le type de signal transporté, le débit numérique d'une liaison HDMI peut varier entre 0,81 et 10,2 Gbits/s.

Head stack. *Magnétophones.* Terme désignant les trois têtes du bloc de têtes d'un magnétophone : tête de lecture (repro head), tête d'enregistrement (record/sync head), tête d'effacement (erase head).

→ *Bloc de têtes*

Helmholtz (Hermann Von). *Acoustique.* Physicien et physiologiste allemand (1821-1894) connu dans le domaine de l'acoustique pour

ses travaux sur le timbre des sons et l'existence de sons harmoniques. Les résonateurs qui portent son nom étaient destinés à l'étude des sons complexes. On les utilise encore aujourd'hui en traitement acoustique, pour absorber de manière sélective dans une zone précise du spectre.

→ *Acoustique ; Timbre ; Son harmonique ; Résonateur ; Traitement acoustique ; Spectre*

Henry (H). *Unités.* Unité de mesure de l'inductance électrique. 1 H est l'inductance d'un circuit fermé dans lequel une force électromotrice de 1 V est produite lorsque le courant électrique qui parcourt le circuit varie uniformément à raison de $1 \text{ A} \cdot \text{s}^{-1}$. Les sous-multiples couramment utilisés sont le millihenry (millième d'henry, de symbole mH) et le microhenry (millionième d'henry, de symbole µH).

Hertz (Heinrich). *Acoustique.* Physicien allemand (1857-1894), élève d'Hermann von Helmholtz, connu pour ses travaux sur les ondes électromagnétiques. Son nom est associé à l'unité de mesure de la fréquence, le hertz.

→ *Helmholtz ; Fréquence ; Hertz*

Hertz (Hz). *Unités.* Unité de mesure de la fréquence d'un son ou d'un signal électrique. 1 Hz est la fréquence d'un son dont le cycle d'une vibration (ou période) dure 1 s. Si p est la période d'un son exprimée en secondes, la fréquence de ce son est donnée par F (en Hz) = $1/p$. Les multiples sont le kilohertz (1 000 Hz, de symbole kHz) et le mégahertz (million de hertz, de symbole MHz).

Heyser (Charles). *Acoustique.* Scientifique américain (1931-1987) auquel on doit la mise au point de la technique de spectrométrie à retard temporel (TDS pour Time Delay Spectrometry), qui représente une avancée importante dans le domaine de la caractérisation du champ sonore.

→ *TDS*

HF. 1. Abréviation de « haute fréquence ».

2. *Transmission, Microphones HF.* Système de transmission radio pour micros, instruments de musique, ear monitors, intercoms… Désigne souvent les fréquences radio exprimées en MHz, dans l'expression microphone HF par exemple. On distingue en fait les bandes UHF et VHF.

→ *Ear monitor*

3. *Microphonie.* Le terme haute fréquence désigne également le principe de fonctionnement d'une gamme de micros statiques à fil Sennheiser, les MKH. Il s'agit ici d'appliquer une modulation de haute fréquence (quelques centaines de kHz) à la tension de polarisation de la membrane (qui n'est donc plus continue, comme une tension fantôme 48 V). On obtient ainsi des caractéristiques audio intéressantes et une grande insensibilité aux conditions atmosphériques ambiantes (température, humidité…).

→ *UHF ; VHF*

HF damp. *Effets temporels.* Sur un effet de réverbération ou d'écho numérique, atténuation des aigus simulant le phénomène naturel d'amortissement des composantes spectrales élevées des sons sur des surfaces absorbantes comme les tissus (les hautes fréquences sont les premières à être absorbées). Le paramètre HF damp permet souvent de gommer le côté artificiel dans les aigus d'une réverbération artificielle, et de rapprocher un écho numérique trop brillant de son homologue analogique, dans lequel les aigus disparaissent au fil des répétitions.

→ *Réverbération ; Écho*

HFS. *Direct to disc.* Système de fichiers de disque dur des ordinateurs Apple Macintosh limité à 4 Go.

HFS+. *Direct to disc.* Système de fichiers de disque dur des ordinateurs Apple Macintosh pour les disques de plus de 4 Go.

Hi Cut Filter (HCF). Voir « Filtre coupe-haut ».

Hi Pass Filter (HPF). Voir « Filtre coupe-bas ».

Hi Shelve. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Égaliseur de fréquences hautes, partie aiguë d'un correcteur Baxandall.

→ *Égaliseur ; Baxandall*

Hold. *Effets dynamiques.* Maintien. Paramètre d'un compresseur, d'un limiteur, d'un expanseur ou d'un gate, c'est le temps réglable pendant lequel le retour (ou release) de l'appareil, après une action de celui-ci, est bloqué. Ce temps, de quelques millisecondes à quelques dizaines de millisecondes, a pour effet de réduire le pompage.

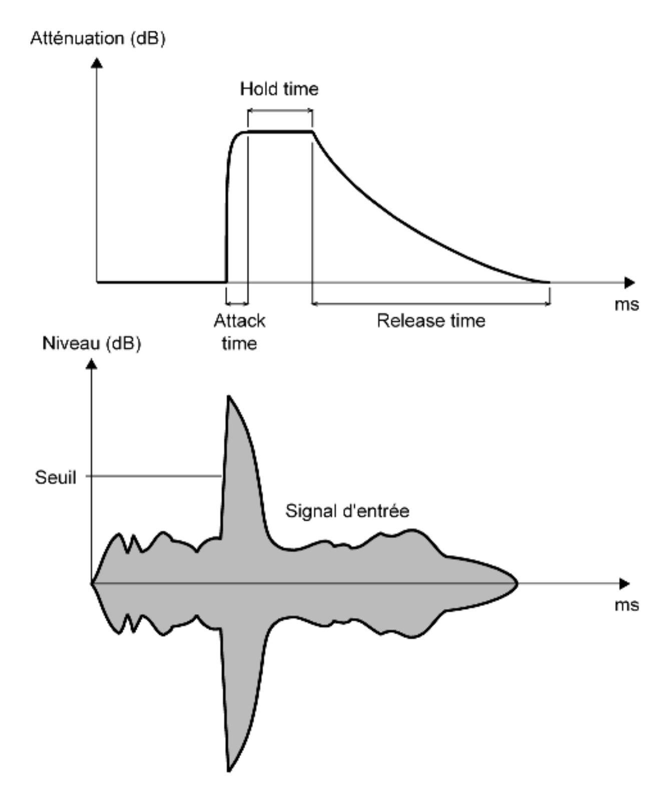
Pour un compresseur : temporisation bloquant la remontée du gain avant que le temps de retour normal entre en action.

Pour un gate : durée, après le passage à l'état ouvert, pendant laquelle il sera maintenu ouvert même si le niveau du signal redescend, évitant ainsi les ouvertures et fermetures incessantes.

Pour un expanseur : temps pendant lequel, après une montée de niveau du signal, le gain de l'expanseur ne peut pas redescendre, évitant ainsi un effet de pompage.

→ *Compresseur ; Limiteur ; Expanseur ; Gate ; Pompage*

Holophonie. *Effets temporels.* Technique d'enregistrement et de reproduction sonore créant un effet de son en relief, proche d'un hologramme sonore. Là où une reproduction stéréophonique « replie » l'espace sonore en deux dimensions, en laissant des indices



Effet du temps de maintien (**hold**).

pour recréer la dimension manquante, l'holophonie reconstruit, éventuellement en temps réel, un champ sonore cohérent en respectant les informations de spatialisation, de distance et de direction des sources.

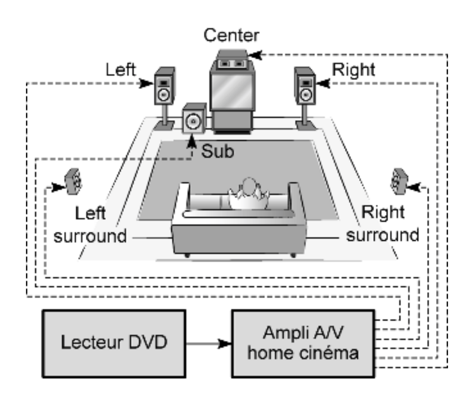
Une des solutions les plus avancées en matière d'holophonie est le projet Carrouso, développé au niveau européen, et dont l'IRCAM est partenaire en France. La synthèse de formes d'ondes (Wave Field Synthesis), fondée sur l'utilisation d'un très grand nombre de transducteurs, constitue une autre approche de l'holophonie, notamment prisée par l'Institut Fraunhofer (IIIS) d'Erlangen.

Le terme holophonique est également utilisé, dans un but marketing, dans des multieffets audio destinés au travail en studio ou à des techniques de prise de son. Dans ce cas précis, l'emploi de ce terme s'assimile à une imposture, au vu de la puissance de calcul nécessaire pour gérer une véritable holophonie.

Home cinema. *Surround.* Un système home cinema permet de reconstituer chez soi les conditions d'une salle de cinéma et de profiter du spectacle sonore et visuel d'un film. L'évolution des médias, avec par exemple le DVD audio et le SACD, permet également de profiter d'une bande musicale en multicanal. Un système home cinema est généralement constitué d'un lecteur DVD universel, d'un ampli home cinema, de cinq (voire six ou sept) enceintes avec un caisson de basse pour l'extrême grave et d'un écran pour l'image (tube, écran plat). Pour une installation se rapprochant d'une salle de cinéma, un écran escamotable et un vidéoprojecteur sont utilisés. Le terme home theater semble décrire une installation plus adaptée à l'univers musical, avec notamment l'utilisation de cinq ou six enceintes identiques, de préférence bipolaires.

→ *Enceinte bipolaire*

Home theater. Voir « Home cinema ».



Présentation d'un **home cinema** en 5.1.

Horloge. *Audionumérique.* Dans un système ou une liaison audionumérique, on appelle horloge la référence de fréquence qui permet à tous les composants du système d'effectuer leurs traitements à la même cadence.

Howling. Voir « Larsen ».

HP. Abréviation pour « haut-parleur ».

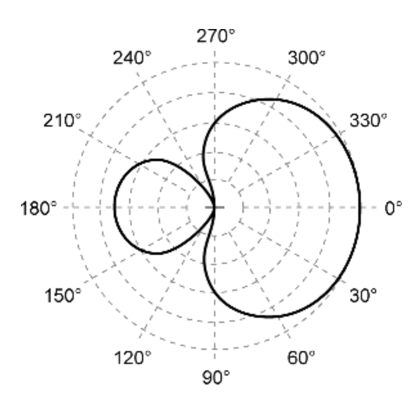
HPF (Hi Pass Filter). Voir « Filtre coupe-bas ».

Hyperacousie. *Physiologie de l'audition.* Acuité auditive supérieure à la moyenne. Ce n'est pas forcément un avantage, car l'hyperacousie s'accompagne d'un seuil de la douleur qui survient plus rapidement.

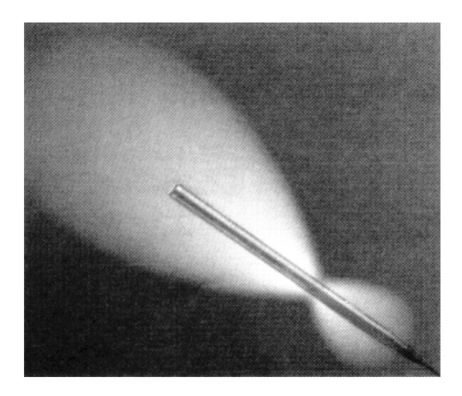
Hypercardioïde (microphone). *Microphonie.* Microphone présentant des caractéristiques de directivité hypercardioïde. Il fait partie de la famille des microphones directionnels (ou directifs) ; son champ d'action est étroit et principalement dans l'axe.

Son rapport entre le niveau sonore dans l'axe et le niveau sonore dans les autres directions est très grand, d'où sa faculté à s'affranchir de l'ambiance environnante et à réduire les risque de larsen. Cette directivité est également appréciée en extérieur, pour le cinéma et la vidéo.

Afin d'obtenir une directivité hypercardioïde, les constructeurs utilisent deux



Axe de captation d'un microphone **hypercardioïde**.



Simulation dans l'espace de la captation d'un microphone **hypercardioïde** Sennheiser.

technologies : la transduction mixte et la transduction mixte à directivité variable.

Son angle de captation est de ± 52,4° (soit un angle total de 105° environ – donné à –3 dB). C'est à l'intérieur de cet angle que la ou les sources sonores devront se trouver pour être restituées sur un même plan sonore et sans coloration hors axe. L'atténuation à + 90° et – 90° est d'environ – 12 dB. En raison de sa directivité étroite, ce micro sert rarement sur un ensemble. La directivité hypercardioïde permet d'isoler très efficacement un instrument, une voix ou toute autre source dans un environnement sonore. L'hypercardioïde se positionne de préférence à une certaine distance en visant précisément la source sonore. Il présente une légère sensibilité à l'arrière. L'atténuation à 180° est d'environ – 6 dB.

Ses deux axes de réjection maximum se situent à + 109° et à – 109°. C'est dans ces deux zones que pourront être disposés théoriquement des retours de scène en cas d'utilisation pour le live.

Son indice de directivité est de 5,7 dB. Son facteur de distance est de 2.

→ *Directivité (du microphone) ; Larsen ; Transduction mixte ; Transduction mixte à directivité variable ; Angle de captation ; Coloration hors axe ; Sensibilité (du microphone) ; Axe de réjection maximale ; Indice de directivité ; Facteur de distance*

Hypoacousie. *Physiologie de l'audition.* Acuité auditive inférieure à la moyenne.

Hypocardioïde (microphone). Voir « Infracardioïde (microphone) ».

Hystérésis. 1. *Effets dynamiques*. Décalage de niveau entre le seuil du gate en phase d'ouverture et en phase de fermeture. Le seuil en phase d'ouverture (c'est-à-dire lorsque le niveau du signal augmente) doit être légèrement supérieur au seuil en phase de fermeture (c'est-à-dire lorsque le niveau du signal diminue), pour éviter une oscillation du système entre les états ouvert et fermé pour les niveaux proches du seuil.

2. *Magnétophones analogiques*. Courbe d'hystérésis. Dans le cas d'un matériau magnétique, la relation entre l'excitation magnétique appliquée (*H*) et le champ magnétique rémanent (*B*) n'est pas linéaire, mais soumise à la courbe d'hystérésis. C'est pour rester dans la partie à peu près linéaire de la courbe qu'on superpose un signal haute fréquence de prémagnétisation au signal audio à enregistrer. On obtient ainsi les meilleures performances.

→ *Prémagnétisation*

I

ID (indice de directivité). Voir « Indice de directivité ».

IEC (International Electro-technical Commission). *Câbles et connectique.* Désigne par extension un format de connecteur secteur très utilisé sur les appareils audio, comportant trois contacts. C'est la prise montée à l'autre extrémité du cordon secteur qui permet d'adapter l'appareil à son pays d'utilisation.

IEC-958 type 1. Voir « AES/EBU ».

IEC-958 type 2. Voir « SPDIF ».

IEEE 1394 (FireWire). *Audionumérique.* Interface informatique série à haut débit implantée sur les ordinateurs ainsi que sur certains matériels audio/vidéo comme les magnétoscopes DV. Dans les applications vidéo, elle peut aussi s'appeler I.Link.

IFB (Interrupted FoldBack). *Broadcast.* Se traduit approximativement par retour + ordres. Il s'agit d'un retour d'antenne ou d'un retour partiel (N-1) que l'on renvoie à un correspondant extérieur afin d'alimenter son casque ou une enceinte de contrôle. Le programme est coupé par un envoi d'ordre du studio qui coordonne l'émission (voir figure).

→ *N-1*

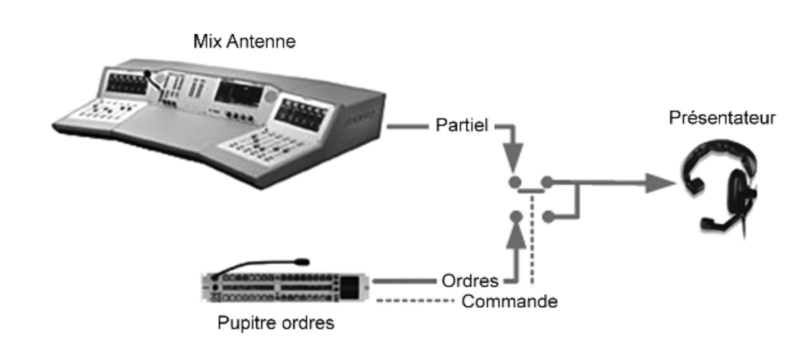
IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor). *Électronique.* Nouveau composant semi-conducteur associant un étage d'entrée à FET et un étage de sortie bipolaire. Il réunit en principe les avantages de chaque technique sans ses inconvénients.

→ *FET*

I.Link. Voir « IEEE 1394 ».

IMD (InterModulation Distorsion). Voir « Distorsion, distorsion d'intermodulation ».

IMP. *Logiciels de mesure.* Logiciel transformant un ordinateur en système de mesure



IFB.

électroacoustique. Liberty Instruments Inc a commercialisé IMP en 1992, puis l'a remplacé en 1994 par Liberty Audiosuite (LAUD). La troisième génération s'appelle PRAXIS.

→ *PRAXIS*

Impédance. 1. *Électronique*. L'impédance est pour l'alternatif ce qu'est la résistance pour les circuits à tension continue (elle s'exprime également en ohms). Elle se décompose en une partie résistance et une partie réactance, et sa valeur s'obtient en faisant le rapport de la valeur efficace de la tension alternative aux bornes d'un circuit, sur la valeur efficace du courant alternatif qui circule dans le circuit.

L'impédance Z_R d'une résistance (supposée parfaite) est R. L'impédance Z_c d'un condensateur diminue avec la fréquence de travail f et vaut :

$$Z_c = \frac{1}{C \cdot 2\pi f}$$

L'impédance Z_L d'une bobine diminue avec la fréquence de travail et vaut :

$$Z_L = L \cdot 2\pi f$$

L'impédance d'un haut-parleur doit être au moins égale à l'impédance de charge de l'amplificateur. Si elle lui est supérieure, le niveau sonore est plus faible. Si elle lui est inférieure, l'amplificateur risque d'être détérioré.

De manière générale, on considère les équivalences suivantes :

– très basse impédance : impédance inférieure à 32 Ω ;
– basse impédance : impédance inférieure à 1 kΩ ;
– haute impédance : impédance supérieure à 10 kΩ ;
– très haute impédance : impédance supérieure à 10 kΩ.

Il convient de faire attention à ces différentes notions d'impédance, car elles ne sont régies par aucun règlement. Si 10 kΩ est considéré comme de la haute impédance en audio, il faudra au moins 1 MΩ en électronique pour que cette même expression puisse être employée…

→ *Résistance ; Tension ; Courant ; Condensateur ; Bobine*

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Valeur de la résistance équivalente en fonction de la fréquence en courant alternatif. L'impédance Z varie avec la fréquence.

La courbe d'impédance d'un haut-parleur est riche en enseignements sur son comportement. Les paramètres Thiele et Small d'un boomer sont déduits de sa courbe d'impédance. Le début de la courbe montre une faible impédance qui s'apparente à la valeur en continue, puis on distingue une forte augmentation qui est la fréquence de résonance. La courbe redescend ensuite pour arriver à la valeur minimale qui est celle prise en compte pour déterminer l'impédance du haut-parleur. Enfin, l'effet selfique de la bobine mobile devient prépondérant, et l'impédance augmente avec la fréquence. Les impédances normalisées sont 4, 6, 8 et 16 Ω. Cette distinction a un sens pour les amplificateurs à tube avec sorties sur transformateurs, mais relativement peu pour les électroniques à transistor.

L'impédance des enceintes doit être connue pour des branchements en parallèle, afin d'éviter de surcharger les amplificateurs. Quatre enceintes de 8 Ω branchées en parallèle ont une impédance résultante de 2 Ω, et il faut s'assurer que l'amplificateur est capable de piloter une telle charge à fort niveau. Les enceintes peuvent se brancher en série, les impédances s'ajoutent. En sonorisation, une bonne gestion de la puissance consiste à alterner les branchements série et parallèle pour rester dans les limites de fiabilité des amplificateurs.

→ *Thiele et Small ; Boomer ; Fréquence de résonance (du haut-parleur) ; Bobine mobile (du haut-parleur)*

3. *Microphonie*. Du latin impedire (empêcher), l'impédance d'un microphone représente la valeur de sa résistance interne propre au système de transduction. Cette résistance est inévitable. L'utilisation du microphone implique toujours une connexion à un étage électronique de pré-amplification. Une table de mixage ou un amplificateur présente toujours une impédance de charge.

On dit couramment que l'impédance équivaut à la résistance dans le cadre d'un fonctionnement sous tension alternative (autrement dit, l'impédance est l'équivalent fonctionnel de la résistance pour les circuits fonctionnant sous tension alternative). L'impédance peut être substituée à la résistance dans la loi d'Ohm.

L'impédance exprime le rapport de la différence de potentiel aux bornes d'un circuit et de l'intensité efficace du courant alternatif qui le traverse. Représentée par la lettre Z, elle s'exprime en ohms (Ω) et est donnée par la formule générale suivante :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L_\omega - \frac{1}{C.\omega}\right)^2}$$

avec R la résistance ohmique, L l'inductance propre, C la capacité du circuit et ω la pulsation du courant alternatif (par exemple de l'audio dans le domaine qui nous importe).

On constate que l'impédance est à la fois fonction de la résistance du circuit et de la fréquence du signal audio qui le traverse. Dès lors, on se rend compte de la relativité que peut avoir la valeur d'impédance d'un appareil, surtout quand on sait que le spectre audio est compris entre 20 Hz et 20 kHz. C'est pourquoi les constructeurs fournissent en général une valeur d'impédance nominale.

Le but de l'interfaçage de deux appareils est de conduire un voltage maximal de la sortie d'un appareil vers l'entrée d'un second. Or, faire que l'impédance de charge Z_i soit très supérieure à l'impédance nominale Z_0 assure un taux de transfert maximal en termes de tension entre l'émetteur et le récepteur du signal audio.

La plupart des microphones professionnels sont dits basse impédance (c'est-à-dire que leur impédance est d'environ 200 à 600 Ω pour les électrodynamiques et de 50 à 100 Ω pour les électrostatiques) et sont conçus pour fonctionner avec une charge de 2 000 Ω (2 kΩ). Les microphones dits haute impédance ont une impédance de 50 kΩ et sont, eux, conçus pour fonctionner avec une charge comprise entre 500 kΩ et 1 MΩ.

Les avantages des microphones basse impédance sont les suivants :

– ils sont moins sujets au bruit. En effet, une source de bruit de haute impédance ne peut pas être véhiculée dans une source de basse impédance (par exemple un câble microphone) ;
– ils peuvent être connectés à de longues distances de liaisons micro sans que celles-ci ne soient soumises à des bruits parasites mais également sans dégradation du signal (pertes dans les hautes fréquences).

Le fait que l'impédance de charge soit égale à l'impédance nominale réduira la sensibilité du micro de 6 dB, et le rapport signal/bruit sera par conséquent également réduit de 6 dB. Lors de l'utilisation d'un micro basse impédance, l'optimisation du rapport signal/bruit implique la présence d'une impédance de charge supérieure ou égale à 2 kΩ, soit un rapport impédance nominale/impédance de charge au moins égal à 10.

Avec un microphone basse impédance, la longueur maximale de câble possible est d'environ 100 m pour de la musique et 300 m pour de la parole.

Avec un microphone haute impédance, la longueur maximale de câble possible est d'environ 10 m. Les microphones haute impédance ont un niveau de sortie plus élevé

et sont presque toujours asymétriques. Avant 1970, ils étaient utilisés sur les consoles de sonorisation dotées de préampli à faible gain. De nos jours, on ne les retrouve plus que comme capteurs ou micros pour guitare.

➙ *Transduction ; Microphone électrodynamique à bobine mobile ; Microphone électrostatique*

Impédance caractéristique. *Câbles et connectique.* La notion d'impédance caractéristique est liée aux hautes fréquences (plusieurs MHz). Dans ces conditions, il se produit des phénomènes de réflexion et d'ondes stationnaires à l'intérieur du câble.

L'impédance caractéristique d'un câble se déduit de ses propriétés physiques et s'exprime, pour les hautes fréquences (au-delà de 100 kHz), selon l'équation :

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

où L correspond à l'inductance et C à la capacité par unité de longueur du câble. Autrement dit, l'impédance caractéristique d'un câble dépend des dimensions des conducteurs, de leur espacement et de la constante diélectrique de l'isolant. Dans le cas d'un câble coaxial, elle dépend du diamètre du conducteur central, de la distance séparant le conducteur central du blindage et de la constante diélectrique de l'isolant utilisé.

Selon l'impédance caractéristique, les critères d'atténuation en ligne, de tension maximale supportée et de puissance maximale transportée varient selon des lois différentes. C'est la raison pour laquelle un câble coaxial de transport d'énergie de l'émetteur vers son antenne est d'une impédance caractéristique de 50 Ω, alors qu'un câble transportant un signal vidéo entre machines possède une impédance caractéristique de 75 Ω.

Impédance d'entrée. *Électronique.* Valeur figurant sur la fiche technique d'un appareil électronique, indiquant la résistance que présente l'entrée au signal électrique arrivant dans l'appareil. Elle est généralement de l'ordre de quelques kΩ dans le cas de liaisons symétriques audio et de quelques dizaines de kΩ dans le cas de liaisons asymétriques (sauf liaison instrument, pour laquelle l'impédance d'entrée doit être de l'ordre du mégohm).

On estime généralement, dans le cadre de signaux audio de niveau ligne ou micro, que la valeur de l'impédance d'entrée doit être comprise entre 5 et 10 fois la valeur de l'impédance de sortie de la source.

➙ *Impédance de sortie*

Impédance de sortie. *Électronique.* Valeur figurant sur la fiche technique d'un appareil électronique, s'apparentant à la résistance interne du générateur de signal que constitue l'appareil. L'impédance de sortie indique la faculté que possède l'appareil à fournir du courant. Elle est de l'ordre de quelques dizaines d'ohms dans le cas de liaisons symétriques audio et de quelques centaines d'ohms dans le cas de liaisons asymétriques (sauf liaison instrument, pour laquelle l'impédance de sortie est très élevée, de l'ordre du mégohm).

On estime généralement, dans le cadre de signaux audio de niveau ligne ou micro, que la valeur de l'impédance de sortie doit être 5 à 10 fois moindre que la valeur de l'impédance d'entrée de l'appareil destination.

L'impédance propre des circuits internes de l'amplificateur, est de l'ordre d'une fraction d'ohm pour les amplificateurs à transistor et de 1 à 6 Ω pour les amplificateurs à tube. Une faible impédance interne est favorable à une bonne tenue des haut-parleurs graves, sans que cette mesure soit déterminante pour la qualité sonore.

La charge de l'amplificateur divisée par son impédance de sortie donne le facteur d'amortissement.

➙ *Impédance d'entrée ; Facteur d'amortissement*

Impédance interne. Voir « Impédance de sortie ».

Implantation des enceintes pour le multicanal. *Surround.* Également appelée **speaker setup**. Disposition des enceintes dans l'espace d'écoute. Idéalement, les enceintes devraient être placées sur un cercle imaginaire autour de la position principale d'écoute, les distances entre l'auditeur et les enceintes étant identiques et l'arrivée des sons en phase. L'implantation tient compte de la configuration de la salle (cinéma, home cinema, auditorium de mixage, studio de mixage, etc.) et des caractéristiques des enceintes (sensibilité, puissance, directivité, etc.). Lors de concerts, elle tient compte de la disposition du public. Les différentes implantations multicanal sont en 4.0, 5.1, 6.1 et 7.1.

→ *Home cinema ; Auditorium de mixage ; 4.0 ; 5.1 ; 6.1 ; 7.1*

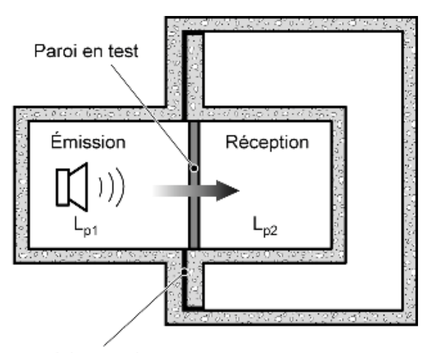
Impulsion. 1. *Acoustique*. Signal électronique ou acoustique de forte amplitude et de durée très brève. Les impulsions sont utilisées en acoustique, car elles contiennent un spectre de fréquences large et donnent des indications temporelles nettes, grâce auxquelles on peut évaluer les délais, les décalages, les échos. Le Dirac est une forme particulière d'impulsion, de temps théoriquement nul et d'énergie donnée. Par extension, on nomme Dirac (du nom de son inventeur Paul Dirac, prix Nobel) toute impulsion brève.

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. Forme d'onde sonore de grande amplitude et de durée très brève utilisée en mesure acoustique. L'impulsion permet de vérifier la mise en phase électrique et acoustique des enceintes à plusieurs voies. Le théorème de Fourier indique que cette impulsion rectangulaire est la somme de fonctions sinus dont l'amplitude et la phase sont connues ; on peut en déduire des informations de fréquences. En analysant la réponse à une impulsion, on peut calculer, grâce à une transformée de Fourier rapide (FFT pour Fast Fourier Transform), la réponse en fréquences et en phase.

Indice α_w. *Acoustique.* Valeur chiffrée caractérisant l'absorption d'un matériau. L'indice α_w est obtenu par comparaison entre des valeurs mesurées de coefficient d'absorption (entre 250 et 4 000 Hz) et une courbe de référence.

→ *Absorption ; Coefficient d'absorption*

Indice d'affaiblissement acoustique (*R*). *Acoustique.* Valeur chiffrée caractérisant les performances d'une paroi en matière d'insonorisation. Cet indice est obtenu de manière expérimentale dans un laboratoire d'essai. La paroi en test est placée entre deux locaux (pièce d'émission et pièce de réception) aménagés de manière à réduire au maximum la transmission des vibrations entre les deux volumes. Le signal de test utilisé est un bruit rose ou un bruit route. L'indice *R*, exprimé en dB, s'obtient par la soustraction du niveau de pression acoustique relevé dans la pièce de réception (L_{p2}) à celui de la pièce d'émission (L_{p1}). Le calcul intègre l'aire d'absorption équivalente de la pièce réceptrice (*A*) et la surface (*S*) de la paroi en test :



Indice d'affaiblissement acoustique.

$$R = L_{p1} - L_{p2} + 10\,log\frac{A}{S}$$

Les mesures d'affaiblissement pratiquées en laboratoire ne tiennent pas compte des transmissions latérales, elles ne caractérisent que le matériau en test. Il convient donc, lors d'une application in situ, de réviser l'affaiblissement à la baisse, dans une proportion de 3 à 5 dB.

→ *Insonorisation ; Bruit rose ; Bruit route ; Décibel ; Niveau de pression acoustique L_p ; Pression acoustique ; Aire d'absorption équivalente ; Transmission latérale*

Indice d'affaiblissement acoustique (R_w). *Acoustique.* Valeur chiffrée caractérisant les performances d'une paroi en matière d'insonorisation. Comme l'indice d'affaiblissement acoustique *R*, l'indice R_w est obtenu en laboratoire. Défini par la norme NF EN ISO 717-1, l'indice R_w est actuellement (2007) l'outil le plus répandu en Europe pour qualifier les performances acoustiques des composants de bâtiment. Exprimé en dB(A), l'indice R_w est issu de mesures d'atténuation effectuées dans plusieurs bandes de fréquences, combinées afin d'aboutir à une valeur globale. Deux termes d'adaptation (C, C_{tr}) permettent de pondérer cette valeur globale en fonction de différents types d'excitation : bruit rose pour C et bruit route pour C_{tr}. Ainsi par exemple, l'indice d'affaiblissement acoustique R_w d'une glace claire de 12 mm d'épaisseur s'exprime de la manière suivante :

$$R_w = 34 \quad C = 0 \quad C_{tr} = -3$$

La somme algébrique des termes R_w et C_{tr} est l'indice d'affaiblissement $R_{A\,tr}$ soit dans le cas ci-dessus 31 dB(A). La somme algébrique des termes R_w et C est l'indice d'affaiblissement R_A soit dans le cas ci-dessus 30 dB(A).

Comme tout indice d'affaiblissement obtenu en laboratoire, l'indice R_w permet des comparaisons pertinentes entre différentes composants de bâtiments. Quant aux performances réelles – in situ – de ces composants, elles doivent être révisées à la baisse en raison des conditions de montage, forcément moins maîtrisées qu'en laboratoire, et du risque de transmissions latérales.

→ *Insonorisation ; Indice d'affaiblissement acoustique (R) ; Bruit rose ; Bruit route ; Transmission latérale*

Indice de directivité (I_D). 1. *Acoustique.* Expression en dB du facteur de directivité *Q* d'une source sonore :

$$I_D = 10\,logQ$$

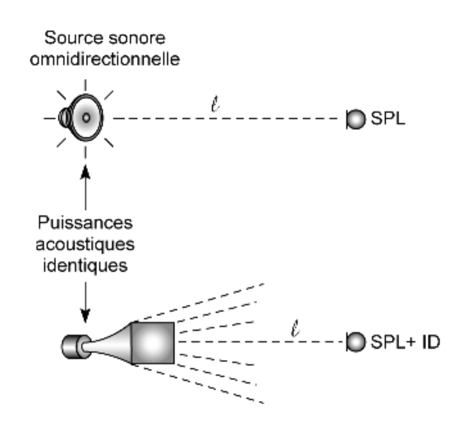
→ *Facteur de directivité ; Source sonore*

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* L'indice de directivité DI est l'expression en dB du facteur de directivité *Q* : DI = 10 log*Q*. L'analyse des caractéristiques directionnelles des enceintes acoustiques montre clairement qu'elles rayonnent uniformément pour les basses fréquences (*Q* proche de 1), alors qu'elles présentent une directivité supérieure à 50 pour les hautes fréquences avec des pavillons de 40° × 20°. L'indice de directivité dépend donc de la fréquence, mais également du modèle de haut-parleur. Un haut-parleur avec une membrane conique présente un indice de directivité de 9 dB, mais il est réellement de 3 dB à 50 Hz et de 9 dB vers 1 500 Hz, alors qu'un haut-parleur avec un pavillon à directivité constante a un indice de 10 à 15 dB sur une bande de fréquences définie.

→ *Directivité (facteur de) ; Pavillon à directivité constante*

3. *Microphonie*. Également appelé **facteur de directivité**. Rapport de l'intensité sonore du son direct capté dans l'axe du microphone et de celle du champ réverbéré capté selon toutes les directions. L'indice de directivité s'exprime en dB, il caractérise l'aptitude d'un microphone à distinguer une source d'un bruit ambiant.

Avec un microphone à directivité omnidirectionnelle par exemple, l'intensité du son



Principe de mesure de deux sources pour calculer l'**indice de directivité**.

direct et celle du champ diffus sont captées de manière identique, quel que soit l'axe de la source. Le rapport est donc de 1, soit un indice de directivité de 0 dB.

10 log 1 = 0 dB

Avec un microphone à directivité cardioïde, l'intensité du son direct est captée avec une sensibilité trois fois plus importante que celle du champ diffus. C'est dans son axe que sa sensibilité est maximale. Le rapport est donc de 3, soit un indice de directivité de 4,8 dB.

10 log 3/1 = 4,8 dB

En d'autres termes, cela équivaut à dire que le bruit d'ambiance capté par le microphone cardioïde est inférieur de 1/3, soit – 4,8 dB, par rapport au son direct dans l'axe.

Voici l'indice de directivité pour :
– l'omnidirectionnel : 0 dB ;
– l'infracardioïde : 2,3 dB ;
– le bidirectionnel : 4,8 dB ;
– le cardioïde : 4,8 dB ;
– l'hypercardioïde : 5,7 dB.

→ *Champ réverbéré ; Directivité (du microphone) ; Champ diffus ; Sensibilité (du microphone) ; Omnidirectionnel ; Infracardioïde ; Bidirectionnel ; Cardioïde ; Hypercardioïde*

Indice NC (Noise Criterion). *Acoustique.* Valeur chiffrée qualifiant le niveau de bruit de fond dans une salle. Elle est obtenue par comparaison entre les données mesurées in situ (niveau de pression acoustique en dB par bande d'octave) et un jeu de courbes de référence, de NC 15 à NC 65, de 5 dB en 5 dB. C'est l'intersection de la courbe de référence la plus élevée et de la courbe des données mesurées sur site qui donne l'indice NC, ou valeur NC, de la salle. L'indice NC est d'un usage moins courant que l'indice NR.

→ *Niveau de pression acoustique L_p ; Octave ; Indice NR*

Indice NR (Noise Rating). *Acoustique.* Valeur chiffrée qualifiant le niveau de bruit de fond dans une salle. Elle est obtenue par comparaison entre les données mesurées in situ (niveau de pression acoustique en dB par bande d'octave ou de tiers d'octave) et un jeu de courbes de référence, de NR 0 à NR 130, de 5 dB en 5 dB. C'est l'intersection de la courbe de référence la plus élevée et de la courbe des données mesurées sur site qui donne l'indice NR, ou valeur NR, de la salle. Par rapport aux indices NC et PNC, l'indice NR est le plus employé.

→ *Niveau de pression acoustique L_p ; Octave ; Indice NC ; PNC*

Indice NRC (Noise Reduction Coefficient). *Acoustique.* Valeur chiffrée caractérisant l'absorption d'un matériau. La valeur NRC est égale à la moyenne des coefficients d'absorption à 250, 500, 1 000 et 2 000 Hz. Dans le domaine de la caractérisation des matériaux en acoustique architecturale, on privilégie l'usage de l'indice α_w, plus pertinent en ce qui concerne la répartition en fréquence des caractéristiques absorbantes du matériau.

→ *Absorption ; Coefficient d'absorption ; Indice α_w*

Indice PNC (Prefered Noise Criterion). *Acoustique.* Valeur chiffrée qualifiant le niveau

de bruit de fond dans une salle. Cette valeur est obtenue par comparaison entre les données mesurées in situ (niveau de pression acoustique en dB par bande d'octave) et un jeu de courbes de référence, de PNC 15 à PNC 65, de 5 dB en 5 dB. C'est l'intersection de la courbe de référence la plus élevée et de la courbe des données mesurées sur site qui donne l'indice PNC, ou valeur PNC, de la salle. L'indice PNC est d'un usage moins courant que l'indice NR.

→ *Niveau de pression acoustique L_p ; Octave ; Indice NR*

Inductance. *Électronique.* Également appelée **coefficient d'auto-induction**. Coefficient (en henrys, H) qui caractérise la propriété d'un circuit à produire un flux à travers lui-même. Il est égal au quotient de ce flux par l'intensité du courant qui le produit. Ce terme est utilisé par abus de langage pour remplacer le mot bobine.

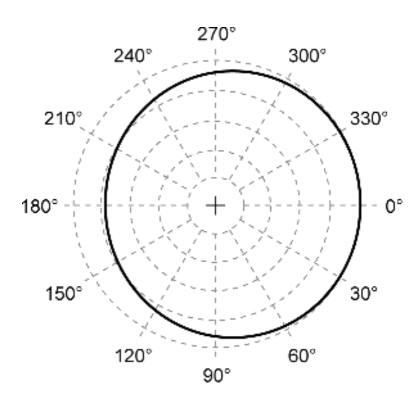
→ *Bobine ; Courant*

Induction. *Électronique.* L'induction électromagnétique est caractérisée par la production d'une tension sous l'effet d'une variation de flux magnétique dans un circuit. Plus généralement, c'est une modification de la répartition des charges électriques portées par un corps sous l'effet d'un champ magnétique.

→ *Tension*

In-ear monitors. *Microphones HF.* Ensemble émetteur fixe/récepteur de poche/casque intra-auriculaire optimisé pour fournir aux musiciens jouant sur scène un retour sans fil. Par rapport à un émetteur/récepteur HF pour micro, les in-ear monitors demandent une liaison stéréo. Par ailleurs, là où l'émetteur micro est mobile et le récepteur fixe, l'émetteur in-ear monitors est fixe et le récepteur mobile. Le plan de fréquences utilisé pour les liaisons HF d'un concert doit tenir compte de ces deux types de liaison.

Infracardioïde (microphone). *Microphonie.* Également appelé **subcardioïde** ou **hypocardioïde**. Microphone présentant des caractéristiques de directivité infracardioïde. Afin d'obtenir une directivité infracardioïde, les constructeurs utilisent deux technologies : la transduction mixte et la transduction mixte à directivité variable.



Axe de captation d'un microphone **infracardioïde**.

La directivité infracardioïde est celle qui se rapproche le plus des caractéristiques de l'omnidirectionnel. Malgré tout, le microphone infracardioïde reste dans la famille des microphones directifs, sa sensibilité maximale étant uniquement dans l'axe 0° de la capsule.

Son angle de captation est de ± 99,7° (soit un angle total de 200° environ – donné à – 3 dB). Le microphone infracardioïde est, parmi les directionnels, celui dont l'angle de captation est le plus large. Sa sensibilité décroît avec des axes intermédiaires. L'atténuation à + 90° et – 90° est d'environ – 3 dB. À 180°, l'atténuation est d'environ 6 dB.

Son indice de directivité est de 2,3 dB. Son facteur de distance est de 1,3.

→ *Directivité (du microphone) ; Transduction mixte ; Transduction mixte à directivité variable ; Omnidirectionnel ; Sensibilité (du microphone) ; Angle de captation ; Indice de directivité ; Facteur de distance*

Infrason. *Acoustique.* Son situé en dehors du spectre audible, au-dessous de 20 Hz.

→ *Spectre audible ; Hertz*

Inhibit. *Direct to disc.* Fonction d'interdiction qui empêche l'accomplissement d'un processus ou d'une commande. Cette fonction peut agir sur le software ou sur le hardware. Ainsi, rec inhibit interdit par exemple l'enregistrement sur certains enregistreurs direct to disc. Cette fonction peut également être obtenue par verrouillage mécanique sur les cassettes audio ou vidéo, analogiques ou numériques.

In-line. Voir « Console in-line ».

Input. Entrée.

Insert. Voir « Insertion (point d') ».

Insertion (point d'). *Consoles.* En anglais : **insert**. Interruption du chemin du signal audio dans une voie de console ou d'un appareil, accessible par des connecteurs dédiés ou via le patch. La sortie (send) et l'entrée (return) associés au point d'insertion servent à insérer un appareil externe (processeur de dynamique ou égaliseur par exemple) sur une voie, un groupe, les généraux… Selon les modèles, le point d'insertion s'active automatiquement dès insertion d'un connecteur dans les prises correspondantes, ou manuellement par une touche dédiée située sur la console même. En l'absence de connecteur, la continuité du passage du signal est généralement assurée (normalisation).

Le point d'insertion est généralement implanté en sortie de l'étage de préamplification micro/ligne, avant égaliseur et fader. Autrement dit, le signal envoyé n'est en rien modifié par les éventuels changements de niveau ou corrections effectués sur la voie (ce qui est essentiel pour ne pas modifier sans cesse les conditions de fonctionnement d'un compresseur par exemple).

Pour plus de souplesse, certaines consoles analogiques permettent de modifier (généralement par déplacement d'un cavalier interne) l'emplacement du point d'insertion, par exemple en le plaçant après égalisation. Les consoles numériques offrent également cette possibilité, mais une ligne de menu suffit.

On distingue les points d'insertion asymétriques (les plus répandus, utilisant un seul jack TRS pour le départ et le retour insert – ce qui est plus économique – mais nécessitant un cordon en Y) et les points d'insertion symétriques (plus professionnels mais nécessitant un connecteur XLR® ou jack TRS en départ et en sortie). Signalons qu'un départ insertion constitue *de facto* une sortie directe de voie.

En mixage studio, le point d'insertion est souvent utilisé pour des processeurs de dynamique (compresseur, noise-gate, limiteur, etc.) ou un égaliseur paramétrique. En sonorisation, on peut ajouter à cette liste un égaliseur graphique, un éliminateur de larsen, etc.

→ *Voie (de console) ; Patch ; Normalisation ; Groupe ; Généraux ; Étage de préamplification ; Étage d'égalisation ; Fader ; Cavalier*

Insert return. Retour d'une insertion, c'est-à-dire entrée de l'insertion sur l'appareil ou le patch.

→ *Patch*

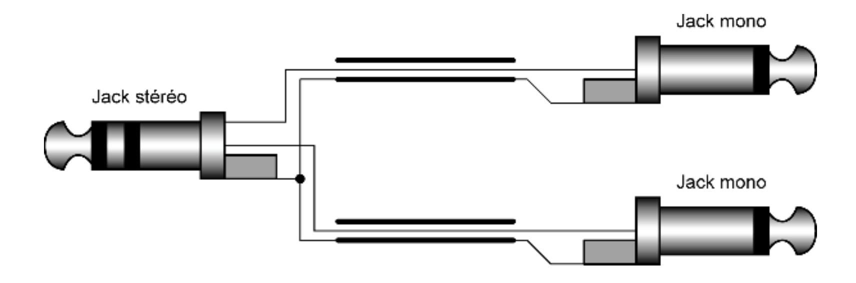
Insert send. Départ d'une insertion, c'est-à-dire sortie de l'insertion sur l'appareil ou le patch.

→ *Patch*

Insert send/return. Départ/retour d'insertion.

→ *Insertion (point d')*

Insert téléphonique. *Broadcast.* Équipement de studio permettant d'exploiter une communication téléphonique à l'antenne. Il transforme une liaison 2 fils en liaison 4 fils (aller et retour séparés). Certains inserts sont capables de fabriquer leur propre N-1.



Exemple de cordon en Y pour un point d'**insertion**.

→ *N-1*

Insonorisation. *Acoustique.* Également appelée **isolation acoustique**. Ensemble des techniques destinées à limiter ou à empêcher la transmission du son entre plusieurs locaux. En pratique, les solutions varient selon chaque cas : utilisation de la loi de masse, mise en œuvre de parois doubles, découplage, utilisation de vitrages isolants…

→ *Loi de masse ; Paroi double ; Découplage ; Vitrage isolant*

Int (internal). *Magnétophones.* Également appelé **mode local** ou **mode fixe**. Abréviation figurant sur le sélecteur de référence d'asservissement du moteur du magnétophone et qui correspond au mode interne. En position Int (interne), c'est son quartz qui définit la fréquence de rotation du cabestan, donc la vitesse de défilement de la bande.

Intelligibilité de la parole. *Acoustique.* C'est l'un des critères essentiels d'évaluation qualitative d'un système de diffusion sonore installé dans une salle. À la différence des paramètres techniques de base, comme la réponse en fréquences ou l'efficacité, les performances d'un système en matière de transmission de la parole sont complexes à caractériser, que ce soit au stade de la conception ou à celui de la mesure sur site. Ces performances dépendent de l'environnement acoustique (volume de la salle, temps de réverbération, distance source(s)/auditeurs) et des caractéristiques propres au système de diffusion (directivité). Diverses méthodes de calcul (alcons) ou de mesurage (STI, RASTI, AI) permettent de prendre en charge ce critère.

→ *Réverbération ; Directivité ; Alcons ; STI ; RASTI ; AI*

Intensimétrie. *Acoustique.* Procédé de mesure directe – indépendant du milieu – de la puissance acoustique d'une source sonore. L'intensité sonore exprime l'équivalent d'un débit d'énergie. L'intensité mesurée à travers un capteur de section S est nulle si le flux d'énergie est à angle droit par rapport à la normale, et maximale si ce flux est dans la direction de la normale du capteur. On peut donc définir un intensimètre comme une surface de mesure orientée, dotée d'un dispositif de conversion qui donne la valeur positive ou négative selon le sens de passage de l'énergie à travers le capteur.

L'intensimétrie permet d'identifier les sources de puissance acoustique. On peut ainsi déterminer in situ la puissance acoustique totale rayonnée par une source complexe en toute indépendance par rapport aux bruits extérieurs à la surface de mesure. La source est entourée d'une surface fictive, un maillage dont les mailles ont la même aire que celle du capteur. La somme des intensités mesurées pour chaque maille multipliée par l'aire du maillage équivaut à la puissance

émise par la source. L'indépendance aux bruits extérieurs s'explique par le fait qu'un flux d'énergie qui traverse le volume de maillage est compté négativement en entrant et positivement en ressortant. La résultante est donc nulle.

→ *Puissance acoustique ; Source sonore ; Intensité sonore*

Intensité. *Électronique.* Quantité d'électrons qui passent dans un circuit électrique par unité de temps. Elle est mesurée en ampères (symbole A) : 1 A correspond à 1 C · s^{-1}.

Intensité acoustique. *Acoustique.* Également appelée **intensité sonore**. Expression de la puissance acoustique transmise à travers une surface *S*. Elle s'exprime en W · m^{-2} et caractérise un flux instantané d'énergie par unité de surface :

$$I_a(t) = \frac{W_a(t)}{S} = p_a(t)v_a(t)$$

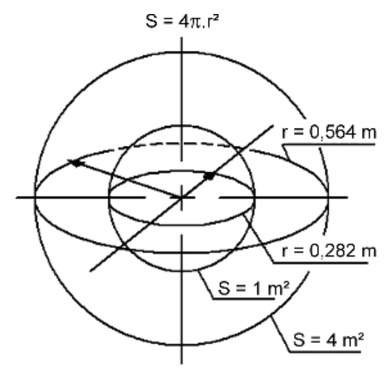
avec $W_a(t)$ la puissance acoustique instantanée en W, *S* la surface en m^2, $p_a(t)$ la pression acoustique instantanée en Pa et $v(t)$ la vitesse particulaire instantanée en m · s^{-1}.

Soit une source omnidirectionnelle rayonnant en champ libre une puissance acoustique constante W_a. La source est entourée d'une surface sphérique *S* de rayon *r*. L'intensité acoustique à la surface de la sphère vaut :

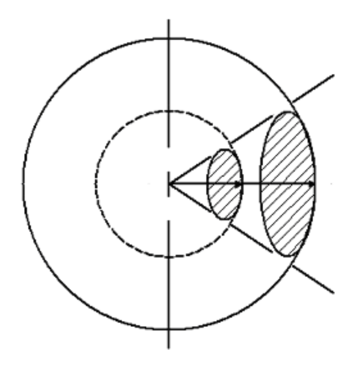
$$I_a = \frac{W_a}{\pi r^2}$$

Si on double *r*, *S* quadruple puisque la surface de la sphère est proportionnelle au carré de son rayon. La puissance acoustique ne change pas, mais le débit d'énergie par unité de surface (soit l'intensité acoustique) à la surface de la sphère décroît : l'intensité acoustique décroît donc proportionnellement à l'inverse du carré de la distance.

→ *Puissance acoustique ; Vitesse particulaire*



Rapport entre la surface d'une sphère et son rayon



La surface augmente avec le carré du rayon

Intensité acoustique.

Intensité sonore. Voir « Intensité acoustique ».

Interaural Time Difference. Voir « Délai binaural ».

Interface. *Audionumérique.* Circuit intermédiaire entre deux machines permettant de les faire communiquer. Le rôle d'une interface est de convertir les signaux entrants et sortants d'un appareil afin de les rendre compatibles avec les machines auxquelles il est connecté. Ce concept est lié à la gestion de flux audionumériques et informatiques.

Interface MADI (Multi-channel Audio Digital Interface). Voir « MADI ».

Interface MEL2. *Audionumérique.* Également appelée **cascade in/cascade out**. Interface audionumérique stéréo développée par Yamaha pour la mise en cascade des bus de sortie de plusieurs consoles de mixage de la marque. Elle utilise un connecteur DIN à 8 broches, et permet de transmettre, sur une ligne symétrique au format RS422, les deux canaux audio codés sur 24 bits et multiplexés en une liaison série unique dans laquelle figurent des mots de 32 bits en alternance pour les deux canaux. Les 24 bits de données audio sont envoyés avec le LSB en premier et sont suivis de huit zéros. Le signal de synchronisation word-clock présente un état bas pendant la transmission des données de la voie gauche, et un état haut pendant celle des données de la voie droite.

Les brochages de la prise DIN 8 sont les suivants : 1 word-clock + ; 2 masse ; 3 données audio – ; 4 word-clock – ; 5 données audio + ; 6 self de 20 µH vers la masse ; 7 self de 20 µH vers la masse ; 8 masse (entrée), validation (sortie).

→ *LSB ; Word-clock*

Interface MELCO (Mitsubishi ELectric COmpany). *Audionumérique.* Interface audionumérique liée au format d'enregistrement Prodigi développée par Mitsubishi. Il en existe deux versions : l'une stéréo (appelée Dub-C), l'autre à 16 canaux (Dub-A ou Dub-B). Les interfaces Dub-A et Dub-B que l'on rencontre sur les machines multipistes concernent : pour la Dub-A, les pistes 1 à 16 et les données supplémentaires, et pour la Dub-B, les pistes 17 à 32.

La connectique est de type Sub D 50 et les liaisons sont symétriques. La transmission des données audionumérique s'effectue sous la forme de mots de 32 bits, dont seuls les 16 premiers sont utilisés lorsque l'on fonctionne en 16 bits (en commençant par le MSB), suivis des données audio (les autres bits sont forcés à 0). Une liaison indépendante transporte un signal d'horloge (bit clock) sous la forme d'un signal carré à une fréquence de 1 536 kHz pour une fréquence d'échantillonnage de 48 kHz. Une autre liaison est utilisée pour transporter un word-clock qui est maintenu à l'état haut et passe à l'état bas uniquement pendant le premier bit de chaque mot audio. Les informations relatives aux canaux audio transmis passent par deux liaisons supplémentaires. La première (REC A) transmet les informations relatives à la mise en enregistrement des pistes 1 à 16, la deuxième (REC B) concerne les pistes 17 à 32.

L'interface dite Dub-C est bicanal et symétrique. Elle utilise des connecteurs Sub D 25. La transmission s'effectue sur 24 bits, seuls

Brochage du connecteur Dub-A.

Contact	Fonction	Contact	Fonction	Contact	Fonction
1 & 18	Ch 1 +/–	7 & 24	Ch 7 +/–	13 & 30	Ch 13 +/–
2 & 19	Ch 2 +/–	8 & 25	Ch 8 +/–	14 & 31	Ch 14 +/–
3 & 20	Ch 3 +/–	9 & 26	Ch 9 +/–	15 & 32	Ch 15 +/–
4 & 21	Ch 4 +/–	10 & 27	Ch 10 +/–	16 & 33	Ch 16 +/–
5 & 22	Ch 5 +/–	11 & 28	Ch 11 +/–	17 & 50	Masse
6 & 23	Ch 6 +/–	12 & 29	Ch 12 +/–		
34 & 35	Bit clock +/–	36 & 37	WCLK +/–	36 & 39	Rec A
40 & 41	Rec B				

Brochage du connecteur Dub-B.

Contact	Fonction	Contact	Fonction	Contact	Fonction
1 & 18	Ch 17 +/–	7 & 24	Ch 23 +/–	13 & 30	Ch 29 +/–
2 & 19	Ch 18 +/–	8 & 25	Ch 24 +/–	14 & 31	Ch 30 +/–
3 & 20	Ch 19 +/–	9 & 26	Ch 25 +/–	15 & 32	Ch 31 +/–
4 & 21	Ch 20 +/–	10 & 27	Ch 26 +/–	16 & 33	Ch 32 +/–
5 & 22	Ch 21 +/–	11 & 28	Ch 27 +/–	17 & 50	Masse
6 & 23	Ch 22 +/–	12 & 29	Ch 28 +/–		

les 16 ou 20 premiers étant utilisés selon la résolution. Une liaison séparée transmet l'horloge bit à une fréquence de 1 152 kHz pour 48 kHz, l'horloge mot est quant à elle de forme identique aux interfaces multipistes. Il n'y a pas de données d'état, mais une horloge maître supplémentaire double de l'horloge bit peut être transmise.

Brochage du connecteur Dub-C.

Contact	Fonction	Contact	Fonction
1 & 14	Gauche +/–	6 & 19	Word-clock +/–
2 & 15	Droite +/–	7 & 20	Horloge maître +/–
5 & 18	Bit clock +/–	12 & 25	Masse

➞ *Interface ; MSB ; Word-clock*

Interface Y2. Voir « Interface MEL2 ».

Interférences acoustiques. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Phénomène électroacoustique lié à l'émission et à l'interaction de plusieurs sources acoustiques (enceintes) émettant les mêmes fréquences qui convergent en un point de l'espace, par exemple au niveau d'un auditeur. Les ondes en phase vont s'additionner (interférence constructive) et celles qui ne le sont pas vont se soustraire, ou s'annuler (interférence destructive). Dans le couplage de deux enceintes, et plus particulièrement au niveau des pavillons, on voit apparaître la création d'un grand lobe principal au centre des sources et de petits lobes secondaires sur les côtés entraînant un resserrement de la directivité globale des sources. Le placement de plusieurs enceintes très proches les unes des autres conduit généralement à ces effets d'interférences, sauf dans le cas d'enceintes spécialement conçues pour être assemblées. Dans le cas de sources rapprochées, il est possible de limiter la création d'interférences audibles, soit en ayant recours à une angulation entre les enceintes (angle déterminé et fourni par les constructeurs) afin d'obtenir la couverture homogène désirée, soit en les séparant d'une distance de plusieurs longueurs d'onde (voir figure).

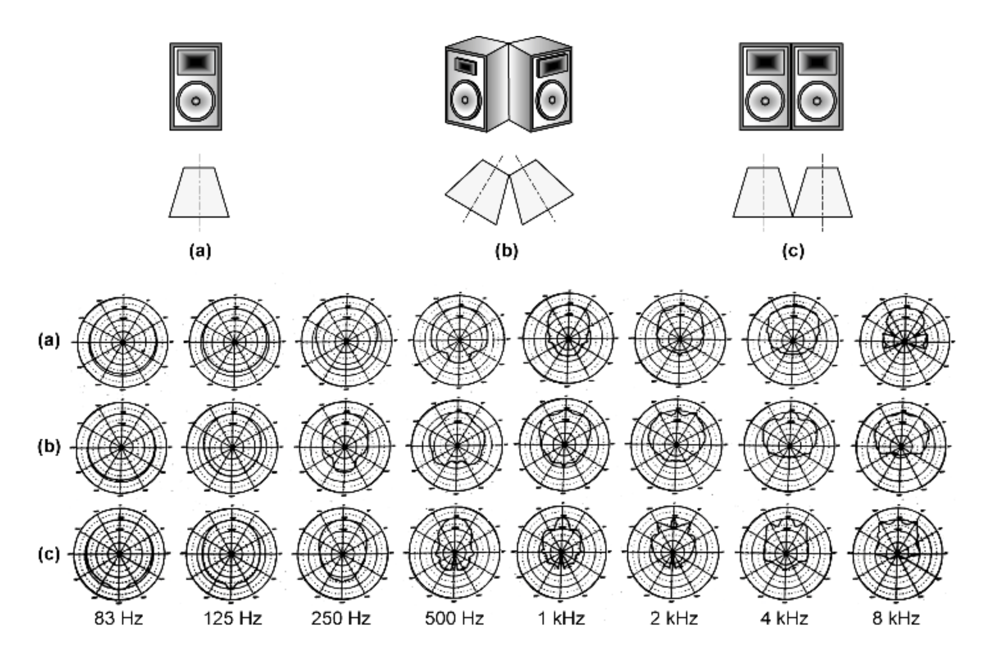
➞ *Pavillon*

Intérieurs. *Postproduction et postsynchronisation.* Dans le domaine du son pour le cinéma, le terme désigne des sons, principalement des dialogues enregistrés lors du tournage ou surtout réenregistrés lors de postsynchronisations, correspondant à une scène se situant en intérieur (dans une pièce quelconque) et devant donc sonner comme tels.

➞ *Postsynchronisation*

Interleaving. Voir « Entrelacement ».

Intermodulation. *Microphones HF.* Phénomène conduisant, à partir de deux fréquen-



Interférences acoustiques : observation des phénomènes de lobes d'une enceinte et de deux enceintes couplées.

ces f_1 et f_2, à l'apparition de fréquences dérivées de la forme $A f_1 \pm B f_2$.

En HF, les produits d'intermodulation ainsi obtenus peuvent venir parasiter les fréquences supérieures du plan de fréquences, et donc gêner la transmission les utilisant.

→ *Plan de fréquences*

Interpiste. *Magnétophones analogiques.* Région non enregistrée séparant deux pistes sur une bande magnétique. Elle est laissée libre afin d'éviter toute diaphonie.

→ *Diaphonie*

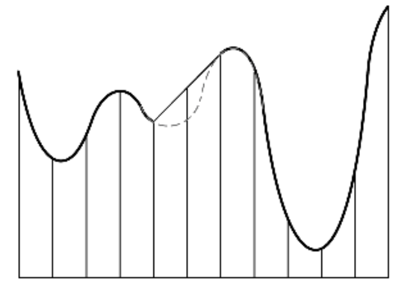
Interpolation. *Audionumérique.* Principe de dissimulation d'erreur intervenant lorsque les ressources des correcteurs d'erreurs sont épuisées. Cette dissimulation se décompose en trois niveaux, de qualité décroissante selon la gravité de l'erreur à dissimuler :

– l'interpolation par moyenne (average). Si un échantillon isolé est impossible à corriger, il est substitué par la moyenne de ses voisins. La donnée erronée est ignorée et remplacée par la somme des datas (la précédente et la suivante) divisée par deux ;
– l'interpolation par maintien (hold). Si quelques datas consécutives sont fausses, la dernière data correcte est répétée jusqu'à l'apparition de la prochaine data exacte. Pour se raccorder avec cette data correcte, la dernière data erronée est interpolée par moyenne ;
– l'interpolation par coupure (mute). Si le taux d'erreur devient catastrophique, le signal est réduit au silence et le son est restauré dès que le taux d'erreur devient acceptable.

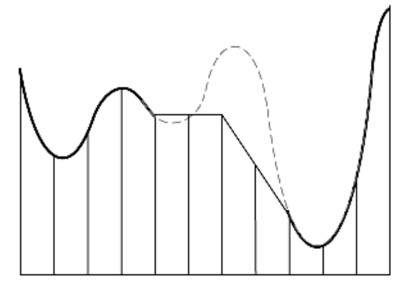
Effets de l'interpolation. La dissimulation d'une erreur isolée est à peine détectable, et il est rare qu'une simple interpolation soit audible même si l'on sait qu'elle existe.

Dans le cas de dissimulations massives, les effets deviennent perceptibles. Par exemple, une interpolation continue provoque :

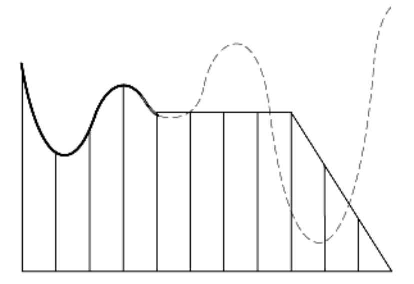
– une réduction de la bande passante d'environ la moitié ;



Un échantillon perdu s'il est seul, peut être remplacé par interpolation. Un nouvel échantillon est créé par le calcul de la valeur moyenne des échantillons adjacents. L'échantillon ainsi obtenu n'est pas exactement le même que l'original. La distorsion est quasiment inaudible sauf dans le cas d'interpolations adjacentes.



Lorsque plusieurs échantillons consécutifs sont perdus, le système d'interpolation n'est plus efficace. Le niveau audio est maintenu à la valeur du dernier échantillon exact, jusqu'à l'avant-dernier perdu. Le dernier est obtenu par interpolation.



Lorsqu'un grand nombre d'échantillons sont perdus, le DAT devient muet. Le son réapparaît dès que les échantillons sont valides.

Interpolation : exemple pour le DAT.

– une distorsion perceptible dans les sons purs vers 400 Hz.

L'apparition d'aliasing. Les fréquences situées aux environs du quart de la fréquence d'échantillonnage sont reflétées dans les basses fréquences. Selon le programme sonore, cela peut apparaître comme une distorsion non harmonique. Les enregistrements contenant des fréquences très aiguës en souffriront plus. Par exemple, une fréquence de 19 kHz inaudible à bas niveau par de nombreux auditeurs posera un problème si l'aliasing la transforme en 5 kHz.

→ *Aliasing*

Intervalle normalisé. *Acoustique.* Rapport de deux fréquences établi à partir d'une fréquence de référence, et dont la valeur fait l'objet d'une norme. Les professionnels de l'audiovisuel utilisent des échelles de fréquences normalisées appelées fréquences ISO, du nom de l'organisme chargé d'établir les standards. Ces échelles, ou séries de fréquences, sont calculées à partir de la fréquence de référence 1 000 Hz pour trois intervalles types : octave, demi-octave et tiers d'octave. Dans le domaine musical, on utilise d'autres échelles, appelées gammes, qui prennent souvent pour référence la fréquence 440 Hz.

→ *Fréquence ; Octave*

Intra-auriculaire. *Casques audio.* En anglais : **earphone**. Type de transducteur miniaturisé s'introduisant directement dans le conduit auditif. Il s'accompagne généralement d'anneaux souples d'adaptation, assu-



Intra-auriculaire.

rant à la fois une bonne tenue et une isolation passive par rapport aux bruits ambiants (10 à 15 dB d'atténuation).

Inverseur de phase. Dispositif mécanique permettant d'inverser la phase d'un signal électrique alternatif par inversion des fils. Certains inverseurs de phases sont électroniques et inclus dans des montages amplificateurs à AOP ou transistors. Un inverseur de phase est par exemple disponible sur une voie de console ou un préampli micro, afin d'inverser la polarité du signal (ce qui revient à un déphasage de 180°). Le but recherché est de compenser soit une erreur de câblage d'un connecteur, soit un placement de micros de part et d'autre d'une même source sonore (micros disposés au-dessus et en dessous d'une caisse claire, par exemple). Judicieusement utilisé, l'inverseur de phase permet de rétablir la cohérence d'un phénomène sonore, stéréophonique notamment.

→ *AOP ; Transistor ; Voie (de console)*

IPS (Inches Per Pecond). *Magnétophones.* Pouces par seconde (1 IPS = 2,54 cm · s^{-1}). Sur les machines analogiques professionnelles, la vitesse de défilement de la bande maximale est de 30 IPS, soit 76,2 cm · s^{-1}. Les autres vitesses s'en déduisent en divisant par 2 : 15 IPS (38,1 cm · s^{-1}), 7 $^{1}/_{2}$ IPS (19,05 cm · s^{-1}), 3 $^{3}/_{4}$ IPS (9,5 cm · s^{-1}), 1 7/8 IPS (4,75 cm · s^{-1})…

IPS (In-Place Solo). Voir « SIP (Solo In-Place) (solo) ».

IRT. Acronyme d'Institut für Rundfunk Technik.

ISDN (Integrated Service Data Network). *Transmission.* Également appelé **RNIS** (**réseau numérique à intégration de service**), rebaptisé Numeris pour des raisons d'élocution. Système ouvrant les lignes téléphoniques standards au transport de données informatiques. La bande passante d'une ligne téléphonique standard permet un débit informatique de 2 × 64 Kbits · s^{-1}, soit 128 Kbauds. En combinant plusieurs lignes, le système permet théoriquement de proposer n'importe quel débit. Ce système de transmission à remplacé depuis dix ans les antiques liaisons en cuivre analogique, dites lignes spécialisées (LS).

En audio broadcast par exemple, ces accès de base numériques permettent une transmission de qualité professionnelle au moyen d'un codec (codeur numérique) assurant la conversion d'un signal analogique ou AES dans un algorithme de compression professionnel. Le signal ainsi compressé peut être acheminé jusqu'au nodal d'une radio, qui dispose lui aussi d'un codec et d'un accès de base lui permettant de recevoir tous les formats de transmission normalisés.

Le format de compression retenu pour la transmission dépendra de son utilisation et du matériel disponible. Par exemple, pour une retransmission de voix essentiellement ou un reportage sportif, le G722 qui autorise une bande passante de 7 kHz sera suffisant. Pour une qualité de 15 kHz de bande passante, on préférera le MICDA 4 sous-bandes. Pour un signal stéréo musical, le MPEG 2 à 256 Kbits ou APTX est utilisé.

Le temps de traitement des appareils connectés à une ligne RNIS est à prendre en compte. Il est par exemple négligeable en G722, mais perceptible avec d'autres algorithmes. Plus la compression s'accroît, plus il y a de retard, ce qui impose l'utilisation de N-1 (ou retour partiel) dans le cas de duplex.

→ *Débit ; Codec ; Algorithme de compression ; Nodal ; Bande passante ; N-1*

Isolate. *Consoles.* Fonction disponible sur les consoles sophistiquées, permettant « d'isoler » une voie d'un mode de fonctionnement spécifique (solo ou automation, par exemple). Lorsqu'une voie est ainsi solo-isolated, elle n'est pas coupée de l'écoute lorsqu'on active la fonction solo sur la console. On continue donc de l'entendre, en parallèle de

la voie activée en solo. Même principe pour l'exclure d'une écriture d'automation : la fonction Isolate permet d'isoler certains faders ou certaines commandes de l'automation de la console. Le niveau du signal correspondant reste donc régi par la position physique du fader, et non par les valeurs enregistrées résidant dans la mémoire de l'automation.

➙ *Solo ; Automation*

Isolateur galvanique. *Électronique.* Matériel ou composant électronique permettant une isolation galvanique. Les isolateurs galvaniques les plus connus sont les transformateurs, les opto-coupleurs et plus simplement les plots de verre reliant les câbles électriques d'EDF sur leurs poteaux.

➙ *Isolation galvanique ; Transformateur*

Isolation acoustique. Voir « Insonorisation ».

Isolation galvanique. *Électronique.* Isolation électrique réalisée par un élément isolant tels les plastiques, les résines, le verre, le mica, le papier, etc.

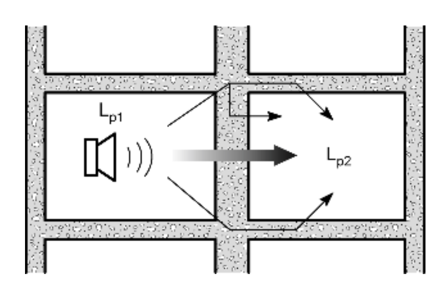
Isolement acoustique brut (*D*). *Acoustique.* Différence entre le niveau de bruit dans un local d'émission (L_{p1}) et le niveau de bruit dans un local de réception (L_{p2}) :

$$D = L_{p1} - L_{p2}$$

Isolement acoustique normalisé (D_n). *Acoustique.* Valeur d'isolement acoustique brut intégrant une correction due au temps de réverbération des locaux. Effectuée sur chantier, la mesure d'isolement acoustique normalisé D_n tient compte des transmissions latérales, à la différence des mesures d'affaiblissement acoustique réalisées en laboratoire, comme la mesure de l'indice d'affaiblissement acoustique :

$$D_n = L_{p1} - L_{p2} + 10\log\frac{TR}{0{,}5}$$

avec TR le temps de réverbération en s du local de réception et 0,5 le TR moyen dans un local domestique. Lorsqu'on effectue une mesure de D_n, il y a lieu de préciser le signal de test utilisé : bruit rose ou bruit route.



Isolement acoustique normalisé.

➙ *Isolement acoustique brut ; Réverbération ; Transmission latérale ; Indice d'affaiblissement acoustique*

Isosonique. *Acoustique.* Se dit de deux ou plusieurs points d'une courbe qui présentent la même sonie.

➙ *Sonie*

Isotonique. *Acoustique.* Se dit de deux ou plusieurs points d'une courbe qui présentent la même tonie.

➙ *Tonie*

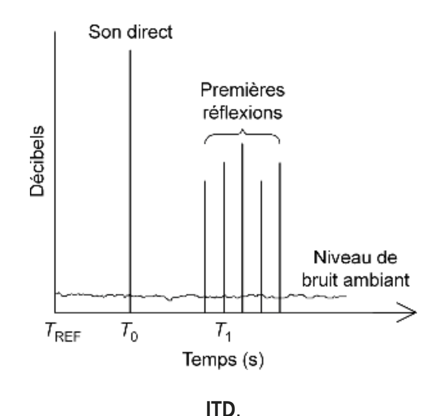
ISRC (International Standard Recording Code). *Audionumérique.* Données de sous-code d'un CD, d'un MiniDisc ou d'un DCC qui décrit les ayants droit des œuvres contenues.

ITD (Initial Time Delay). *Acoustique.* Soit un local clos comportant une source acoustique (système de transducteurs par exemple) et un récepteur (auditeur ou microphone) placé à une certaine distance de la source. L'ITD est le laps de temps qui s'écoule entre l'arrivée, au récepteur, du son direct et celle des premières réflexions (voir figure).

➙ *Source sonore ; Réflexion*

ITD (Interaural Time Difference). Voir « Délai binaural ».

ITD gap. *Acoustique.* Nom donné, sur un graphique de type courbe énergie/temps (ETC),



ITD.

à l'intervalle temporel situé entre l'arrivée du son au récepteur et celle des premières réflexions à ce même point.

➞ *ETC ; Réflexion*

ITU (International Telecommunication Union). Organisation internationale définissant certains standards audio pro. Elle préconise entre autres les niveaux et l'ordre de l'enregistrement des pistes pour l'échange des programmes multicanal et la compatibilité de codage. Par exemple pour un mixage 5.1, le niveau sera de – 18 dB FS (Full Scale) et l'ordre des pistes de 1 à 6 sera : L (Left), R (Right), C (Center), LFE, Ls (Left surround), Rs (Right surround). Si le canal LFE n'est pas employé, la piste 4 peut être utilisée librement, par exemple pour un commentaire. Dans le cas d'enregistrement mono pour les canaux surround, les niveaux de Ls et Rs sont diminués de 3 dB avant la sommation. Selon le programme, les pistes 7 et 8 sont employées pour le mixage stéréo, pour des ambiances surround complémentaires, pour des signaux center left et center right (format SDDS) ou pour le matriçage stéréo Lt-Rt.

Tableau de l'ordre d'assignation des pistes sur un enregistreur.

Piste	Signal	Note
1	L	
2	R	
3	C	Optionnel en musique
4	LFE	Optionnel en musique
5	Ls	–3 dB en cas de mono
6	Rs	–3 dB en cas de mono
7	Stéréo Left, Center Left, Lt	
8	Stéréo Right, Center Right, Rt	

➞ *ITU ; LFE ; SDDS ; Matriçage stéréo Lt-Rt*

ITV. *Broadcast.* Abréviation pour interview dans le jargon (en radio, télévision).

J

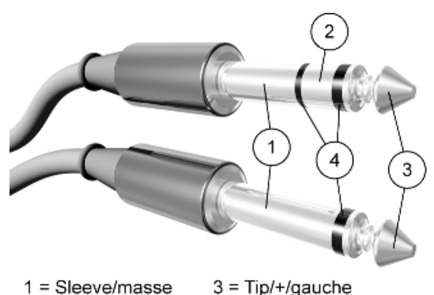
Jack. *Câbles et connectique.* Type de connecteur issu, dans les années 1930, des standards téléphoniques. Son diamètre original est de 6,35 mm (soit $^1/_4$ de pouce), mais les fabricants en ont décliné des variantes d'un diamètre plus réduit : 3,5 mm (miniature) et 2,5 mm (subminiature). Les jacks sont utilisés en audio sur les casques, mais aussi pour les instruments de musique électronique (synthétiseurs) et les instruments électriques (guitare, basse…). Ils offrent deux ou trois points de contact.
Un jack offrant deux points de contact est appelé jack mono ou TS (Tip, Sleeve). Il assure une liaison asymétrique. Un jack offrant trois points de contact est appelé jack stéréo ou TRS (Tip, Ring, Sleeve). Il assure une liaison symétrique ou un départ/retour insertion en asymétrique. La pointe (tip) correspond au +, l'anneau (ring) au –, le corps (sleeve) à la masse (en stéréo : gauche/droite/masse). En insertion, l'envoi du signal s'effectue sur la pointe, son retour sur l'anneau.
Le connecteur jack est très répandu et bon marché. Il offre une qualité de contact correcte, mais sa robustesse est perfectible. En milieu professionnel, on lui préfère souvent les connecteurs XLR® pour les applications sérieuses. Par extension, le terme jack devient parfois synonyme de connecteur. Il s'applique alors aux fiches ou embases femelles, dans les formats jack et, improprement, RCA.

→ *XLR® ; RCA*

Jack 6,35. *Câbles et connectique.* Type de connecteur jack de diamètre 6,35 mm utilisé



Exemples de **jacks** mono ou stéréo de différents diamètres.

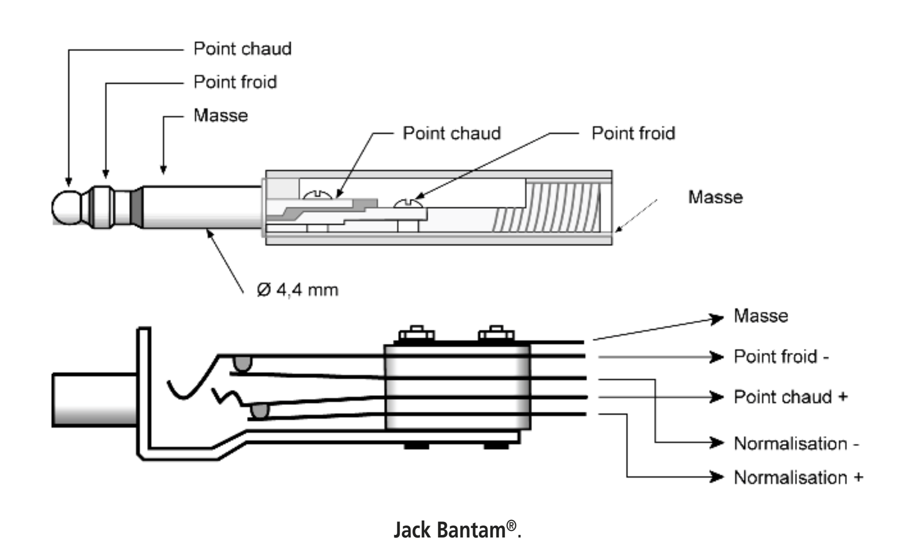


Jacks TS et TRS.

dans le matériel grand public et semi-professionnel. Il existe en version mono et stéréo. La version stéréo peut être utilisée pour une liaison asymétrique stéréo ou, comme le plus souvent dans le domaine professionnel, pour une liaison symétrique mono.

Jack Bantam®. *Câbles et connectique.* Également appelé **jack TT®** (**Tiny Telephone**). Type de connecteur jack utilisé couramment dans les baies de patch ou sur les patches de consoles professionnelles. Le jack Bantam® permet une grande densité : 48 jacks sur une rangée d'un patch 19 pouces. Le diamètre de sa partie active est de 4,4 mm. Les patches Bantam® sont constitués, le plus souvent, de deux rangées de 48 trous chacune sur un panneau 19 pouces de 1 unité (44 mm de haut) : la rangée supérieure correspond aux sorties des appareils et la rangée inférieure aux entrées (voir figure). Les sorties des appareils et les entrées correspondantes de la rangée inférieure sont organisées pour répondre à la configuration de brassage la plus courante. Pour économiser les cordons de liaison et limiter le travail des assistants, les points de chaque couple sortie/entrée sont liés par une connexion appelée normalisation. L'appellation commerciale Bantam® est devenue nom commun : elle a été déposée par le fabricant ADC.
➙ *Jack ; Jack TT® ; Patch ; Patch Bantam® ; Normalisation*

Jack GPO (General Post Office). *Câbles et connectique.* Le jack GPO était utilisé dans



Jack Bantam®.

Jack Bantam® : panneau Bantam® 19" - 1 U de 96 trous (liaisons sorties console vers multipiste).

les anciens patches, avant la création du type Bantam®. C'est un jack dont la partie active fait 6,35 mm de diamètre. Il est difficile de caser plus de deux rangées de 24 trous sur un panneau 19″ – 2 U. Sauf pour des utilisations spécifiques, il n'y a pas d'intérêt à employer ce type de patch aujourd'hui. Notons que le diamètre du jack est le même que celui d'un jack stéréo ordinaire 6,35 mm. La tentation peut donc être grande de brancher directement dans un tel patch un cordon équipé de jacks stéréo. Il faut toutefois s'en garder ; le jack rentre mais ne fonctionne pas convenablement à cause de la forme différente de l'extrémité et, de plus, cela déforme irrémédiablement les contacts du patch.

➞ *Patch*

Jack TT® (Tiny Telephone). Voir « Jack Bantam® ».

Jam-sync. *Synchronisation.* Procédé consistant à reproduire par reclocking le time code lu sur un magnétophone. Si ce time code subit une interruption, définitive ou à cause d'un drop-out, le time code généré continue à l'être sans interruption et peut être enregistré sur une autre piste ou sur la même par un punch-in.

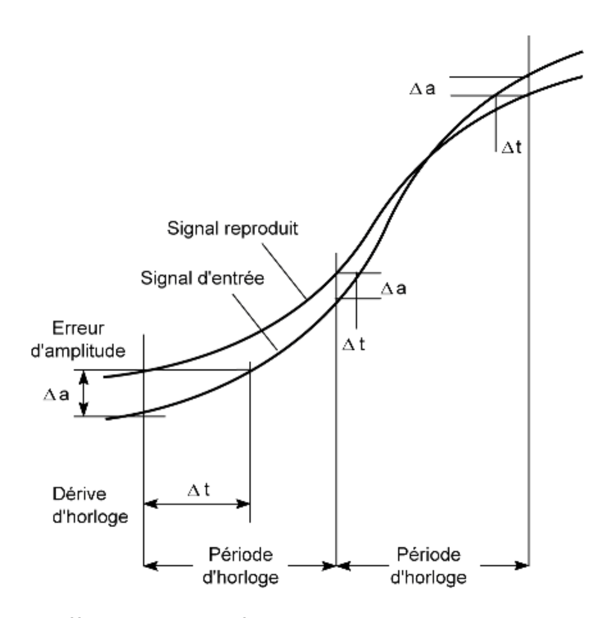
➞ *Reclocking ; Time Code (TC) ; Drop-out*

Jardin (côté). *Sonorisation. Jargon.* Côté gauche de la scène pour les spectateurs et droit pour les techniciens et les musiciens. L'inverse est le côté cour.

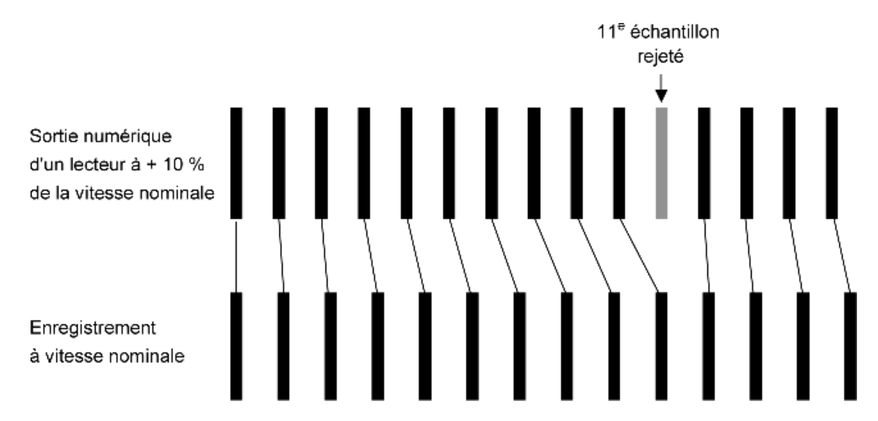
➞ *Cour (côté)*

Jitter. *Audionumérique.* Littéralement, gigue. Fluctuation ou dérive temporelles de la fréquence d'échantillonnage due à des dérives d'horloge ou à des fluctuations mécaniques. Ses conséquences sont d'induire soit des erreurs d'amplitude, soit des distorsions, soit les deux.

Dérive d'horloge. Au moment de l'échantillonnage d'un signal analogique, une dérive de l'horloge peut se traduire par une



Jitter : Si l'enregistrement s'effectue avec une référence d'horloge instable, les erreurs temporelles deviendront, à la reproduction, des erreurs d'amplitude.



Jitter : Si l'on fait une copie numérique entre deux machines à des vitesses différentes (10 % dans cet exemple), certains échantillons se trouveront éliminés. Cela peut provoquer des effets de distorsion très courts entendus comme des clics.

distorsion d'amplitude. Quand il s'agit d'échantillonner une tension continue, il n'y a aucun problème. Cependant, le signal sonore est en perpétuelle variation, et échantillonner au mauvais moment donne un échantillon faux.

L'ampleur de l'erreur est liée à deux facteurs : l'importance de la dérive de l'horloge et la vitesse de variation du signal. En conséquence, le taux de distorsion augmente avec la fréquence. Cette distorsion apparaîtra dès qu'il y aura dérive d'horloge, aussi bien en enregistrement qu'en lecture.

La rigueur impose l'utilisation d'une base de temps stable. Si la configuration de l'installation offre un choix, mieux vaut se tourner vers le plus stable (par exemple l'utilisation d'un générateur de word-clock d'une précision de 100 pour 1 million au minimum).

Fluctuations mécaniques. Dans le cas d'une bande analogique, une variation de vitesse (variation de fréquence) se traduit par une variation de tonalité. En numérique, cette variation de tonalité peut être réalisée de façon similaire en modifiant la fréquence d'échantillonnage. À la sortie analogique, le résultat sera identique à la variation de vitesse de bande d'un magnétophone analogique.

À la sortie numérique, en cas de dérive d'horloge, le lecteur fonctionne maintenant sous une nouvelle fréquence d'échantillonnage non standard. Un convertisseur de fréquence est donc nécessaire, sinon le signal numérique est transmis à la mauvaise vitesse. Par exemple, avec une variation de + 10 %, sur 11 échantillons envoyés, 10 seulement seront pris en compte. En conséquence, tous les onzièmes échantillons seront éliminés. Cette perte d'informations aléatoire est source de distorsions. Ses effets prédominants sont des bruits et des clics.

→ *Word-clock*

Join. *Automation.* Fonction commutant tous les faders pris en compte par l'automation, de leur valeur d'écriture à leur valeur enregistrée ou inversement.

Joystick. *Consoles.* Petite manette possédant deux degrés de liberté, utilisée sur les consoles surround pour gérer les placements des sons selon les axes gauche/droite et avant/arrière. Les joysticks existent en version motorisée, et assurent une manipulation plus facile et plus conviviale que celle implémentant deux pan-pots.

→ *Pan-pot*

JRI (journaliste reporter d'image). *Broadcast.* Le JRI est l'auteur de la quasi-majorité des sujets diffusés dans les journaux des chaînes nationales et thématiques. Il est seul pour assurer la qualité technique de l'image, du son et de la lumière. Les preneurs de son n'accompagnent plus les JRI, sauf dans le cas de sujets magazines plus élaborés. Un JRI est assimilé en droit à un journaliste et possède une carte de presse.

Le son en tant que tel n'est souvent pas sa priorité première, mais un matériel adapté lui permet d'enregistrer dans la plupart des cas une piste son exploitable. Le JRI dispose habituellement d'un microphone HF simple, avec le récepteur sur la caméra, et d'un micro demi-canon utile pour des prises de vue à la volée. Les caméras utilisées par les JRI sont toutes munies d'un compresseur.

Un vumètre sommaire est accessible, via un menu, sur le viseur de la caméra. Une écoute de contrôle (après enregistrement) est possible contre l'oreille droite, grâce à un écouteur incorporé à la caméra ou à une prise casque. En plus du micro caméra, une connectique pour microphone externe est également prévue.

→ *HF ; Microphone canon ; Compresseur ; Vumètre*

Jumper. Voir « Cavalier ».

K

Kapton®. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Matériau synthétique de Dupont qui supporte les hautes températures (400°), utilisé comme support pour les bobines mobiles de haut-parleurs.

→ *Bobine mobile (du haut-parleur)*

KB. Voir « Nodal ».

Kevlar®. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Fibres synthétiques de Dupont utilisées pour fabriquer des membranes de haut-parleurs légères et rigides.

→ *Membrane (du haut-parleur)*

Key external. *Effets dynamiques.* Commutateur présent sur le gate mettant en fonction le key input.

Key input. *Effets dynamiques.* Entrée de contrôle. Entrée du side-chain d'un compresseur, d'un gate ou d'un expanseur. L'utilisation du key input désolidarise l'entrée du side-chain du signal traité par l'appareil. On peut ainsi appliquer sur le key input un autre signal qui déclenchera l'appareil à la place du signal normal le traversant, toujours affecté par l'action de l'appareil. On obtient ainsi des effets de voice over compression, de trigger, de gated reverb…

→ *Side-chain ; Voice over compression ; Trigger ; Gated reverb*

Key listen. *Effets dynamiques.* Switch qui renvoie temporairement vers la sortie de l'appareil le signal du side-chain. Ainsi, on peut contrôler le paramétrage des filtres insérés dans le side-chain.

Key mapping. *Instruments électroniques.* Sur un synthétiseur multitimbral ou un sampler, assignation des différents sons aux touches du clavier, ce qui permet de jouer plusieurs instruments sur différentes zones du clavier (split), voire de bénéficier d'un son par touche. Il est également possible de créer des chevauchements entre régions de clavier.

→ *Split*

L

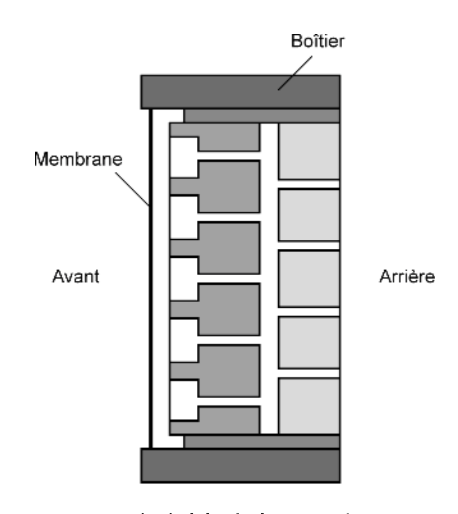
Labyrinthe. 1. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. Charge acoustique des enceintes à labyrinthe qui forcent l'onde arrière du haut-parleur à emprunter un long chemin au cours duquel il s'affaiblit. La face arrière du haut-parleur ne rayonne pas dans un volume simple mais dans un tunnel. Dans certaines variantes, le tunnel peut déboucher à l'air libre, et son rayonnement s'ajoute à celui de la face avant du haut-parleur. Le mot labyrinthe vient de la complexité du dessin du tunnel qui est souvent replié sur lui-même.

→ *Enceinte à labyrinthe*

2. *Microphonie*. Labyrinthe acoustique : également appelé **retard acoustique**. En anglais : **phase shifting network**. Le labyrinthe acoustique est l'une des pièces mécaniques composant la cellule du microphone. Son rôle est de rendre directionnel (ou directif) le microphone (comme le cardioïde, le supercardioïde, l'hypercardioïde ou le subcardioïde). Le labyrinthe acoustique opère comme une ligne à retard acoustique.

Il est positionné à l'arrière de la membrane et « charge » celle-ci par une sorte de cavité arrière ouverte sur l'extérieur. La membrane subira donc l'action conjuguée des ondes de pression sur sa face externe et après retard sur sa face interne. Le procédé permet un compromis entre l'enceinte fermée du capteur de pression et l'enceinte totalement ouverte du transducteur à gradient de pression.

On le trouve présent sur les transducteurs mixtes (ou microphones à compensation), ainsi que sur les transducteurs mixtes à directivité variable quand ceux-ci sont à double capsule cardioïde (capsules mises dos à dos).



Exemple de **labyrinthe** acoustique.

Le labyrinthe acoustique permet un accès partiel à l'onde acoustique à l'arrière de la membrane. Il crée un retard pour le signal sonore venant de l'arrière de la membrane. Le retard est calculé pour être plus ou moins long selon la directivité souhaitée par le constructeur. Plus le labyrinthe acoustique applique un retard important à l'onde acoustique venant à l'arrière de la membrane, plus le transducteur est directif.

Dans la conception du cardioïde par exemple, la ligne à retard acoustique est calculée pour que les deux différences de trajet soient égales. L'onde acoustique provenant alors de l'arrière (à 180°) atteint la face avant et la face arrière au même moment, et donc s'annule.

Les cavités du labyrinthe acoustique sont également calculées pour être accordées sur certaines fréquences et jouent un rôle de filtre passe-bande. Les fréquences sont canalisées en fonction des différentes longueurs d'onde. Le constructeur obtient une linéarisation de la directivité en fonction de l'angle d'incidence.

→ *Cellule ; Membrane (du microphone) ; Capteur de pression ; Transducteur à gradient de pression ; Cardioïde ; Supercardioïde ; Hypercardioïde ; Subcardioïde ; Transducteur mixte ; Transducteur mixte à directivité variable ; Directivité (du microphone) ; Fréquence ; Filtre passe-bande ; Longueur d'onde*

Lacing. *Magnétophones.* Terme désignant le chemin de bande, c'est-à-dire l'installation de la bande sur le magnétophone qui tient compte du cheminement que celle-ci doit avoir par rapport aux différents guide-bandes, têtes, galets presseurs, bras de tension…

→ *Chemin de bande*

Lacune tonale. *Physiologie de l'audition.* Baisse d'acuité auditive limitée à une bande de fréquences.

Lampe. *Électronique.* Également appelée **tube** dans le jargon. En anglais : **valve**. La lampe est le premier composant électronique ayant existé. La diode, utilisée à l'origine pour le redressement, fut transformée en triode par l'adjonction d'une grille, permettant ainsi l'amplification des signaux électriques. Pour éliminer la capacité parasite entre grille et plaque, on a ajouté une deuxième grille appelée grille écran, donnant ainsi naissance à la tétrode. Le perfectionnement du composant par l'ajout d'une grille d'arrêt donna naissance à la pentode, lampe amplificatrice ayant un gain en tension élevé.

Alors que l'on trouve dans le commerce, à des prix très raisonnables, des transistors de puissance bipolaires ou MOS, la lampe est toujours présente dans les catalogues des revendeurs de composants électroniques. Qu'on l'appelle lampe ou tube, elle reste très intéressante et pas uniquement par pure nostalgie. Tout tient au mode de saturation de ce composant électronique. Contrairement au transistor bipolaire, il produit en effet lors de sa saturation des harmoniques pairs, ce qui donne un très léger effet de chorus. Le transistor crée au contraire des harmoniques impairs très désagréables à l'oreille – lorsqu'on la veut musicale… –, qui sont autant de grésillements ajoutés au son.

→ *Diode ; Triode ; Tétrode ; Pentode ; Transistor*

Large bande. Un signal ou un équipement audio peut être qualifié de large bande lorsqu'il utilise ou restitue l'intégralité des fréquences sonores de 20 Hz à 20 000 Hz.

Large bande (enceinte). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Le terme large bande caractérise une enceinte passive ou active qui couvre la quasi-totalité de la bande audible, de 30 Hz à 18 kHz.

→ *Enceinte passive ; Enceinte active*

Largeur de bande. Voir « Bande passante ».

Largeur de bande de commutation. *Microphones HF.* Bande de fréquences (plusieurs MHz ou dizaines de MHz) à l'intérieur de laquelle l'utilisateur choisit la fréquence d'émission ou de réception désirée.

Larsen (effet). *Sonorisation.* Également appelé **howling** ou **feedback**, dans le jargon, **boucle** ou **accroche**. Bouclage électroacoustique caractérisé par un sifflement strident, baptisé du nom du physicien et électro-

technicien danois Soren Absalon Larsen qui a découvert ce phénomène acoustique. Cet accrochage acoustique entre microphone et haut-parleur se produit généralement lorsqu'un micro se trouve à proximité d'une enceinte qui amplifie son propre signal (retour de scène par exemple). La réaction acoustique se développe et finit par un bouclage du circuit (réinjection, dans un microphone, du signal amplifié issu de ce même microphone). Le système se met alors à « siffler ». Le larsen se traduit par l'apparition d'une fréquence pure dans les médiums, très désagréable et risquant, à fort niveau, d'endommager les enceintes, les micros et l'appareil auditif. Pour l'interrompre, il faut réduire le niveau du retour ou du micro. Une position adaptée des retours de scène en fonction de la directivité du micro peut contribuer à minimiser le larsen.

Le larsen peut également prendre naissance entre un micro et le système de diffusion façade. Dans le jargon de la sonorisation, on parle aussi de micro qui accroche ou qui part quand ce phénomène se produit.

➙ *Feedback ; Diffusion (système de) ; Façade ; Accroche*

Latence. *Direct to disc.* Retard inhérent aux traitements internes ou à la génération de signaux audio sur un ordinateur ou une interface.

➙ *Interface*

LCD (Liquid Crystal Display) (écran). Affichage à cristaux liquides. Les cristaux liquides ont la particularité de laisser passer ou de bloquer la lumière selon le champ électrique auquel ils sont soumis. Ce principe est mis à profit dans des écrans plats, construits autour d'une matrice passive ou active (grille de transistors dont chaque point commande l'allumage ou l'extinction d'un pixel d'écran). Les écrans LCD se retrouvent sur nombre d'appareils utilisés en audio, du multieffet à la console numérique dont les modèles haut de gamme vont jusqu'à intégrer des moniteurs informatiques de 15 pouces de diagonale.

LCF (Low Cut Filter). Voir « Filtre coupe-bas ».

LCR (Left Center Right). *Consoles.* Littéralement : gauche centre droite. Mode de panoramique affectant le signal centré à un canal distinct, par exemple un cluster central en sonorisation. Il se distingue du mode stéréo habituel, dans lequel un signal centré est reproduit par une image fantôme recréée par le cerveau à partir des canaux gauche/droite.

Dans ce mode, l'atténuation de quelques dB au centre, caractéristique du pan-pot traditionnel, disparaît. En mixage multicanal, le potentiomètre de divergence permet d'envoyer quand même, si besoin, un peu du signal assigné au central dans les enceintes gauche/droite.

➙ *Pan-pot ; Divergence*

LCRS (Left, Center, Right, Surround). Voir « 4.0 », « Dolby Pro Logic », « Dolby SR ».

LEAP 5. *Logiciels de mesure.* Logiciel d'aide à la conception d'enceintes développé par LinearX Systems. Il est devenu au cours des ans un standard incontournable de l'industrie audio. Il comporte deux volets :

– enclosure Shop, qui simule la courbe de réponse des haut-parleurs dans leurs différentes boîtes, en champ proche et lointain, verticalement et horizontalement, en tenant compte des diffractions de leurs boîtes ;
– crossover Shop, qui calcule et simule des filtres passifs et numériques.

Ces deux logiciels s'utilisent de concert pour une modélisation complète d'une enceinte acoustique. Les données sont importables et exportables vers les autres logiciels tels que Calsod et LMS.

Led (Light emiting diod). *Électronique.* Diode électro-luminescente. Composant

électronique semi-conducteur émettant de la lumière monochromatique lorsqu'il est soumis à une tension. Selon le corps chimique utilisé, la couleur varie du rouge (longueur d'onde 700 nm) au bleu-violet (environ 400 nm). Les Led sphériques de quelques millimètres de diamètre servent d'indicateurs d'écrêtage ou d'écoute en solo. Les Led déclinées sous formes de segments lumineux peuvent aussi former des chiffres. On trouve des Led sur toutes les consoles, pour indiquer par exemple l'activation de la tension fantôme, d'un solo… Le rétro-éclairage des écrans LCD d'ordinateurs ou de consoles est assuré par des Led spéciales, de couleur blanche.

→ *Solo ; LCD*

LEDE® (Live End Dead End). *Acoustique.* Nom commercial d'un système de construction de cabines de contrôle pour studios d'enregistrement. Popularisé au début des années 1980 par Don Davis, un consultant américain, le concept LEDE® vise avant tout à permettre à l'ingénieur du son d'entendre les premières réflexions de la salle de prise avant celles de la cabine. L'idée est de gérer l'écart temporel entre le son direct et l'arrivée des premières réflexions, aussi bien dans la pièce de prise que dans la cabine de contrôle, les deux espaces acoustiques devant être compatibles de ce point de vue. À savoir : le laps de temps entre l'arrivée du son direct et l'arrivée des premières réflexions (ITD, Initial Time Delay) doit être plus long dans la cabine de contrôle que dans la salle de prise. On admet un écart minimal entre les deux de 2 à 5 ms.

Divers moyens permettent d'obtenir ce résultat. Le premier est la polarisation du traitement acoustique : les surfaces sont traitées en fonction du sens de propagation des ondes sonores, avec une partie avant absorbante et une partie arrière réfléchissante/diffusante, d'où le nom commercial LEDE®. Le deuxième moyen consiste à choisir des dimensions suffisantes pour le développement des basses fréquences et pour la gestion du temps d'arrivée des premières réflexions. Enfin, la construction d'une cabine LEDE® repose sur un système de double enceinte. La première, en maçonnerie, est asymétrique par rapport à l'axe longitudinal de la pièce (afin d'offrir une absence de modes trop marqués), tandis que la seconde, à l'intérieur, est plus légère (bois ou panneaux de plâtre cartonné) et symétrique autour de son axe longitudinal. C'est elle qui gère la réflexion (ou la diffusion) du son aux fréquences géométriques (soit, vu les dimensions courantes, médiums-aiguës), tandis que la structure maçonnée gère le bas du spectre. La fréquence de transition entre les deux structures est donnée par la formule :

$$\text{Fréquence de transition} = \frac{3c}{\text{Plus petite dimension de la pièce}}$$

La gestion de la distance d'écoute est critique puisqu'elle permet de régler l'ITD en cabine.

→ *Réflexion ; ITD ; Traitement acoustique ; Propagation ; Mode ; Diffusion ; Spectre*

Leq ou Leq$_m$. *Acoustique.* Méthode de mesure du niveau sonore reposant sur des paramètres physiologiques et prenant donc en compte le niveau sonore brut du programme, ses fréquences et la durée d'exposition de l'auditeur à celui-ci.

La version employée se nomme Leq$_m$ (Loudness Equivalent). Cette mesure est essentiellement utilisée actuellement pour évaluer et contrôler le niveau sonore des publicités et bandes annonces diffusées dans les salles de cinéma. Elle est donnée en dB.

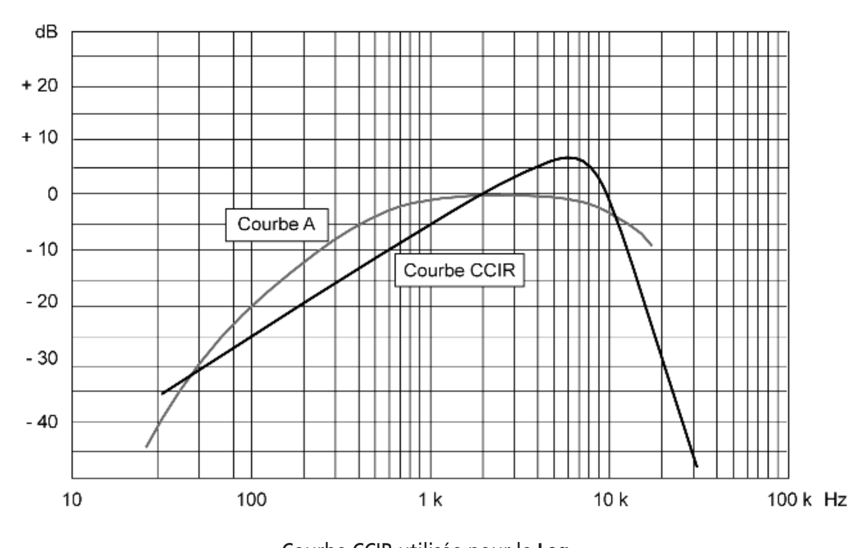
Les laboratoires Dolby ont participé à la mise au point de ce standard et ont mis sur le marché professionnel un appareil destiné aux studios de mixage : le Dolby 737. L'appareil doit être déclenché manuellement au début et à la fin du film. Il réalise

une sorte de moyenne du niveau du programme.
Plus précisément, le Leq est une intégrale de 0 à la durée T :

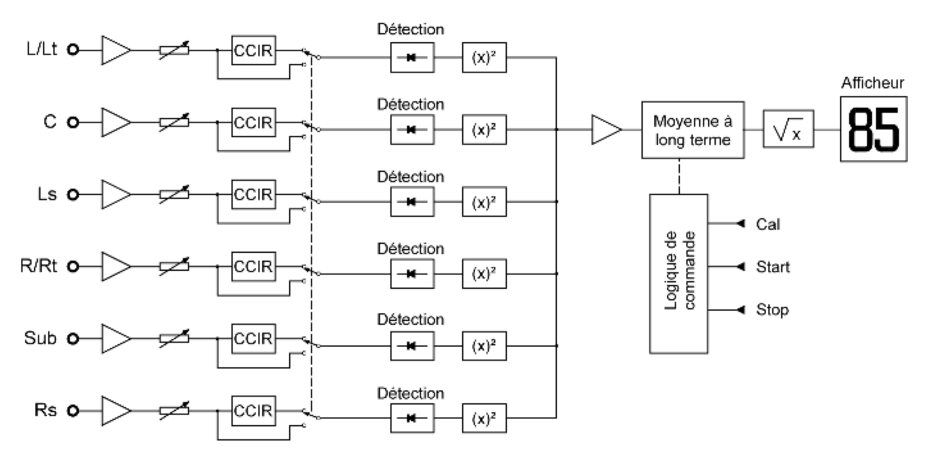
$$\mathrm{Leq_m} = 10\log\left(\frac{1}{T}\int_0^T\left(\frac{P(t)}{P_0}\right)^2\right)\mathrm{d}t$$

La mesure se fait à travers un filtre de pondération : le $\mathrm{Leq_A}$ utilise la courbe A. Après de nombreux essais, Dolby a trouvé que le comportement de l'oreille humaine était mieux traduit en utilisant une courbe CCIR relevée de 5,6 dB pour qu'elle croise la courbe A à 2 kHz. Cette procédure de mesure donnera une valeur $\mathrm{Leq_m}$.
Pour obtenir une valeur $\mathrm{Leq_m}$ représentative, le Dolby 737 doit faire la somme de tous les canaux (L, C, R, LS, RS et SW), de sorte qu'elle transcrive la somme des puissances acoustiques. Pour cela, après détection double alternance, les signaux sont élevés analogiquement au carré, donnant ainsi une indication proportionnelle à la puissance. Ils sont sommés, puis le circuit de contrôle Leq fait la moyenne sur le temps T du film publicitaire ou de la bande-annonce. Le signal est ensuite ramené analogiquement à sa racine carrée pour se référer à une échelle dBV.
La moyenne est réalisée en numérisant le signal somme en 12 bits ; toutes les 850 ms, un processeur 6805 prélève un échantillon et l'additionne au précédent, et le résultat est finalement divisé par la durée de la mesure. Comme la mesure Leq demande la connaissance de la durée du programme, deux boutons (start et stop) permettent de déclencher le début et la fin de la mesure.
La valeur maximale $\mathrm{Leq_m}$ admise dans les salles pour une publicité ou une bande-annonce est de 85 dB, bien que ceci ne soit pas définitif car des discussions sont encore en cours et les valeurs adoptées peuvent différer suivant les pays.

Leslie (cabine). Meuble en bois portant le nom de son inventeur Donald Leslie, contenant un amplificateur et deux haut-parleurs. Le boomer est orienté vers le bas, où se trouve un tambour rotatif ; le tweeter est orienté

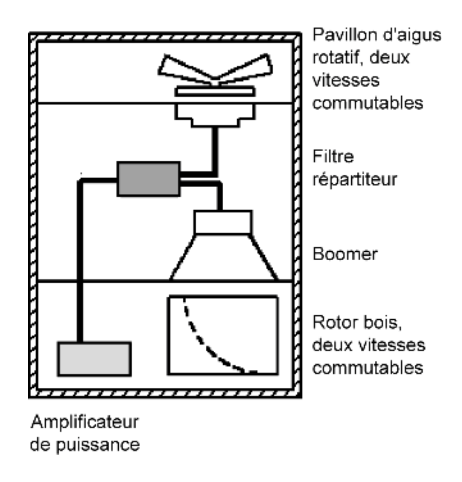


Courbe CCIR utilisée pour le $\mathbf{Leq_m}$.



Leq$_m$: synoptique simplifié du Dolby 737.

vers le haut, vers un pavillon tournant. Les fréquences de rotation, indépendantes, sont commutables sur deux positions : lente (quelques dizaines de tours par minute) ou rapide (quelques centaines).



Cabine **Leslie**.

Cette mise en rotation contrôlée des sources sonores provoque, à l'extérieur de la cabine Leslie, un effet Doppler se traduisant par des variations d'amplitude, de fréquence et de phase. La cabine Leslie s'utilise surtout sur les orgues Hammond, dont elle constitue une composante sonore et expressive indispensable. Elle peut aussi servir sur une guitare, ou même une voix. Il en existe des émulations dans des multieffets numériques, sous le nom de Rotary.

→ *Rotary*

Level. *Effets temporels.* Niveau.

Level match. *Automation.* Fonction permettant de retrouver, sur des faders non motorisés, la position physique du fader correspondant à la valeur enregistrée par l'automation. La technique la plus répandue consiste à utiliser deux Led superposées : celle du haut indique que le fader se trouve trop haut, celle du bas qu'il se trouve trop bas. Quand elles s'éteignent, c'est que la position du fader correspond à la valeur enregistrée.

Levier porte-pointe. *Vinyle.* Également appelé **stylet** ou **cantilever**. Fine tige de la cellule phonographique sur laquelle sont fixés le diamant de lecture (collé ou enchâssé) d'un côté et les aimants ou bobines mobiles de l'autre.

→ *Cellule ; Diamant*

LFE (Low Frequency Effects). *Surround.* Effets basses fréquences. Le canal LFE est un canal optionnel destiné au renforcement des basses fréquences inférieures à 120 Hz (max 200 Hz) pour les effets spéciaux cinéma. Il est relié à un ou plusieurs subwoofers (caissons de grave). Le LFE correspond au « .1 » des formats audio 5.1, 6.1, 7.1. Ce canal est souvent inopérant dans un mixage musical sur SACD ou DVD audio.

➞ *5.1 ; 6.1 ; 7.1*

LFO (Low Frequency Oscillator). *Effets temporels.* L'oscillateur à basse fréquence (entre 0,1 et 20 Hz) est un module essentiel en synthèse analogique. Il sert à obtenir des effets de vibrato ou de tremolo, et à synchroniser par exemple des arpèges. On le trouve également au cœur de nombreux effets audio, dont il conditionne l'évolution temporelle. Les fréquences basses (inférieures à 1 Hz) s'utilisent par exemple sur un phaser, les fréquences plus élevées (quelques Hz) sur un chorus, le flanger acceptant l'un ou l'autre selon l'impression désirée.

La fréquence du LFO se règle par l'intermédiaire du paramètre Rate.

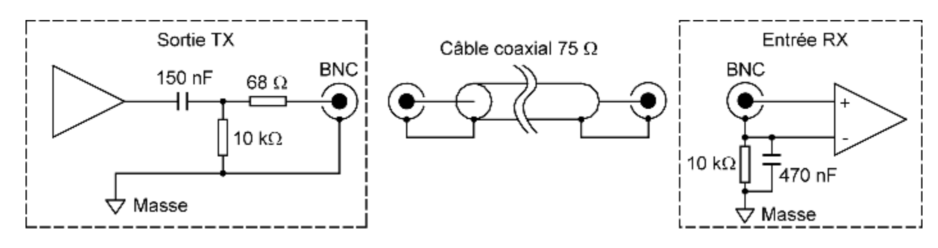
➞ *Vibrato ; Tremolo ; Phasing ; Chorus ; Flanger ; Rate*

Liaison. *Acoustique.* Interface entre les différentes parois d'un local : murs, sol, plafond. Dans une construction de type boîte dans la boîte, les liaisons entre parois sont critiques. Dans les mises en œuvre faisant appel à des parois sèches (plaques de plâtre cartonné sur ossatures en métal ou en bois), on découple le plus souvent les liaisons sol-mur et mur-plafond afin d'éviter les transmissions solidiennes. Si l'on exploite des supports élastiques, que ce soit pour relier une paroi (souvent un plafond) à l'existant ou pour soutenir une structure lourde (mur maçonné sur boîtes à ressorts), ces supports doivent faire l'objet d'un choix attentif.

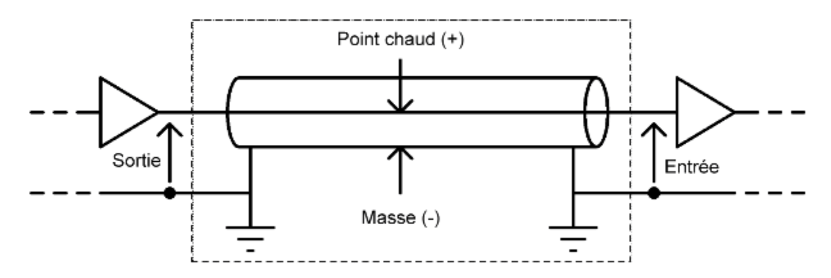
➞ *Boîte dans la boîte ; Transmission solidienne ; Boîte à ressort*

Liaison asymétrique. *Câbles et connectique.* Liaison audio ordinaire à deux fils. L'un des fils est le potentiel zéro de référence généralement raccordé à la masse (et aussi la plupart du temps au blindage du câble), l'autre (aussi appelé point chaud) est le fil véhiculant le signal audio qui est normalement un signal pseudo-périodique sans composante continue. Cette liaison grand public est utilisée pour des liaisons relativement courtes, car la masse sert également de blindage et reste donc sensible aux parasites. C'est le type de liaison rencontré en Hi-Fi et dans le matériel grand public. Les connecteurs des liaisons asymétriques sont typiquement les socles et fiches jack mono ou les socles et fiches RCA (cinch). La vidéo et certains standards de transmission audio numériques (SPDIF, MADI) utilisent aussi des liaisons asymétriques.

➞ *Masse*



Liaison audionumérique **asymétrique** MADI.



Liaison asymétrique.

Liaison asynchrone. *MIDI.* Liaison ne nécessitant pas de signal d'horloge de référence pour fonctionner. La liaison MIDI est de type asynchrone : en l'absence de top d'horloge pour connaître l'arrivée d'un message, ce sont les bits de start et de stop présents dans l'octet MIDI qui permettent à l'appareil récepteur de détecter la présence d'informations.

→ *Bit de start ; Bit de stop ; Octet MIDI*

Liaison de niveau ligne. *Consoles.* Liaison faite pour relier les appareils comme la sortie d'un lecteur CD, d'un récepteur de micro HF, d'un magnétophone… à l'entrée d'une console. On peut utiliser pour cela du câble micro, du câble de patch ou du câble d'installation fixe.

Le niveau ligne professionnel est de + 4 dBu (1,23 V), le niveau ligne semi-professionnel de – 10 dBv (316 mV).

→ *Câble microphone ; Câble de patch ; Câble d'installation fixe*

Liaison symétrique. *Câbles et connectique, Électronique.* Également appelée **balanced**. Type de liaison employé dans le domaine professionnel. Une telle liaison permet de couvrir de grandes distances (plus de 100 m) tout en limitant fortement la sensibilité aux parasites. Trois fils sont utilisés : l'un des fils est le potentiel zéro de référence généralement raccordé à la masse (et aussi au blindage du câble) et il ne véhicule aucun courant audio ou audio-numérique, les deux autres véhiculent le signal. Le premier (appelé point chaud) reçoit le signal normal, le deuxième (appelé point froid) reçoit ce même signal mais inversé, c'est-à-dire multiplié par – 1. Le circuit d'entrée interne de l'appareil extraira la différence des deux signaux ; tout signal parasite que l'on retrouvera de manière identique sur les deux fils sera donc éliminé par la soustraction.

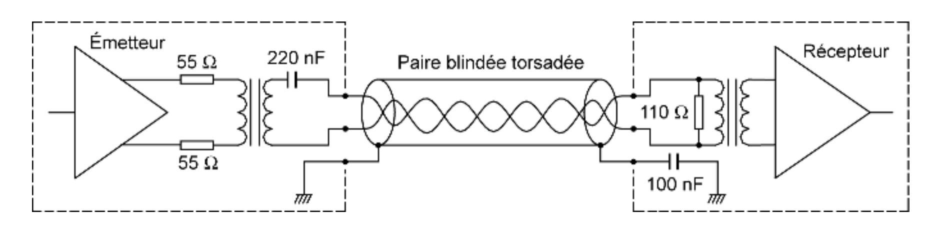
Si un signal a pour amplitude U en valeur absolue, l'un des fils portant le signal a une amplitude de + $U/2$ par rapport à la masse, et l'autre une amplitude de – $U/2$ par rapport à cette même masse. Ainsi, lorsqu'un parasite électromagnétique atteint les fils, il en résulte une augmentation (ou une baisse) de potentiel V_p identique sur ces deux fils, qui ne modifiera pas le signal originel :

$$U_{\text{entrée}} = \left(V_+ - V_p\right) - \left(V_- - V_p\right) = V_+ - V_-$$

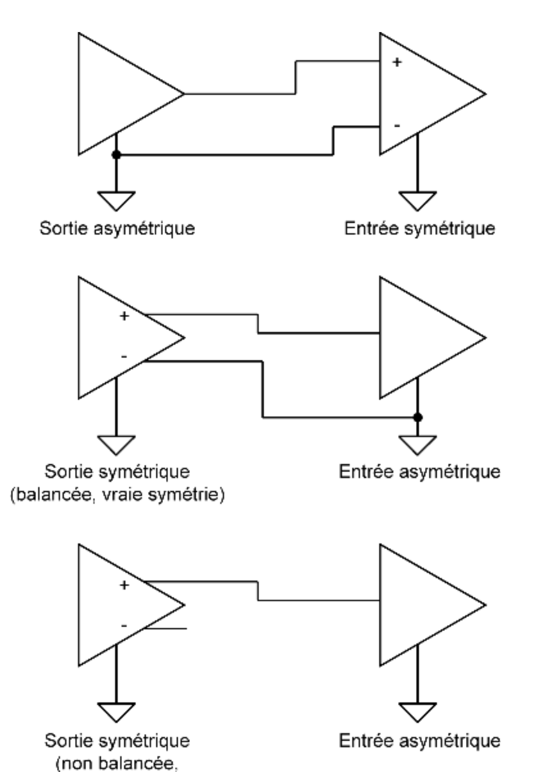
$$= \frac{U_{\text{sortie}}}{2} - \left(-\frac{U_{\text{sortie}}}{2}\right) = U_{\text{sortie}}$$

C'est ce qui se passe en théorie... En pratique, les performances de l'entrée symétrique d'un appareil seront indiquées par la réjection de mode commun (common mode rejection), c'est-à-dire la différence (en dB) entre le signal utile symétrique et un signal de même valeur appliqué de manière identique aux deux entrées.

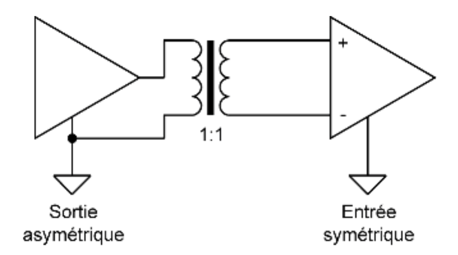
Une liaison symétrique peut être réalisée grâce à des transformateurs en sortie et



Liaison numérique **symétrique** AES définie par la norme AES 3.



Liaison symétrique : raccordement d'entrées/sorties symétriques et asymétriques.



Liaison symétrique : symétrisation d'une sortie audio asymétrique par transformateur.

entrée ou des circuits électroniques. La réjection de mode commun d'une liaison par transformateurs peut atteindre 80 dB, alors qu'avec des circuits électroniques, on ne dépassera guère 40 dB. Pour une liaison symétrique par circuits électroniques, on rencontre encore des fausses et des vraies sorties symétriques. Dans le cas d'une vraie sortie symétrique (dite aussi « flottante »), si des charges différentes sont reliées à chaque fil de la liaison, les deux signaux opposés de la liaison (point chaud et point froid) garderont la même valeur absolue. À la limite, si l'une des sorties est court-circuitée à la masse, la valeur du signal restant sur l'autre point de la liaison sera égale à la différence des deux signaux sans ce court-circuit, et tout se passera bien (sauf qu'alors, la réjection du mode commun sera nulle !). Si les circuits d'entrée et de sortie symétriques sont bien étudiés, une sortie asymétrique pourra entrer sans problème dans une entrée symétrique et, de même, une sortie symétrique dans une entrée asymétrique. Il faudra néanmoins prendre quelques précautions de câblage comme celles représentées sur la figure.

Les connecteurs des liaisons symétriques sont typiquement les socles et fiches XLR®,

mais certaines liaisons symétriques peuvent se faire sur socles et fiches jack stéréo.

Liberty Audiosuite (LAUD). *Logiciels de mesure.* Seconde génération du logiciel de Liberty Instruments Inc succédant à IMP apparu en 1992. La troisième génération s'appelle PRAXIS. Ce logiciel transforme un ordinateur en système de mesure électroacoustique.

→ *PRAXIS*

Ligne 100 volts. *Sonorisation.* Technique de distribution de la modulation vers des haut-parleurs permettant de minimiser les pertes de puissance dues aux grandes longueurs des câbles dans une sonorisation. On élève la tension par un transformateur au niveau de l'amplificateur et on l'abaisse par des transformateurs individuels au niveau des enceintes de type projecteur de son. La haute tension est normalisée à 100 V, mais existe aussi en 70 V.

Exemple : un haut-parleur de 8 Ω situé au bout d'un très long câble de résistance de 8 Ω ne reçoit que la moitié de sa tension (donc le quart de sa puissance). En outre, l'amplificateur ne débite sur 16 Ω que la moitié de la puissance sur 8 Ω ($P = U^2/R$). Finalement, ce long câble a divisé la puissance reçue par l'enceinte par 8. En faisant précéder l'enceinte d'un transformateur de rapport 5, l'impédance devient 25 fois plus grande, soit 200 Ω (8 × 5 × 5). Les 8 Ω de la ligne deviennent alors négligeables.

Pour que le transfert de puissance soit optimal, il suffit de multiplier la tension délivrée par l'amplificateur par 5 en utilisant un transformateur.

Les transformateurs des enceintes ont souvent plusieurs secondaires, ce qui autorise un réglage individuel de chaque enceinte

À puissance égale, l'élévation de la tension permet la diminution du courant, donc les câbles peuvent être plus fins et plus légers.

→ *Projecteur de son*

Ligne à retard. Voir « Délai ».

Lignes isosoniques. Voir « Courbes isosoniques ».

Limiteur. *Effets dynamiques.* Appareil de traitement dynamique du signal audio. Il s'agit d'un compresseur dont le taux de compression est supérieur à 10 (ou, suivant la notation couramment employée, de 1:10 à 1:∞). Le but du limiteur est que le signal de sortie de l'appareil ne puisse pas dépasser un niveau maximal, souvent pour éviter toute saturation. Les temps d'attaque et de retour sont alors souvent plus rapides que pour un compresseur. Certains appareils numériques (appelés parfois front-wall) permettent de prévoir les montées du signal d'entrée et de compenser ainsi le temps d'attaque et le temps de traitement du signal par sa mise en mémoire (au prix bien sûr d'un léger retard du signal de sortie).

→ *Compresseur ; Front-wall*

Line array. *Sonorisation.* Littéralement, source acoustique en ligne. Principe électroacoustique consistant à empiler des sources acoustiques ponctuelles pour former une source acoustique en ligne. Dans le champ acoustique lointain, la source acoustique la plus simple est considérée comme une sphère. Sur le plan de l'atténuation géométrique, l'énergie se diluant sur la surface d'une sphère, l'intensité acoustique sera inversement proportionnelle au carré du rayon de la sphère ($1/r^2$) et la pression inversement proportionnelle à son rayon ($1/r$), ce qui entraînera une décroissance de pression de 6 dB par doublement de la distance source/récepteur.

Si l'on empile un nombre infini d'enceintes, les sources ponctuelles finissent par former une source acoustique en ligne. Une source linéaire peut être définie comme la distribution spatiale de haut-parleurs le long d'une ligne. Une des principales caractéristiques de ce type de source est de générer des fronts d'onde cylindriques qui présen-


a)


b)

Systèmes **line array** (a) VDOSC L.Acoustics et (b) Nexo GEO S.

tent une atténuation géométrique de pression de 3 dB par doublement de la distance source/récepteur dans la zone de champ proche, puis à nouveau de 6 dB dans la zone de champ éloigné. Les systèmes line array que l'on peut rencontrer sont disposés de manière verticale sur deux ou quatre colonnes composées de 4 à 12 unités ayant la forme caractéristique d'un J.

Line check. *Sonorisation.* Littéralement, vérification des lignes. Checker l'installation (jargon, francisation de l'anglais to check) signifie vérifier avant la balance toutes les modulations d'entrées et de sorties, et les câbles, afin de voir s'il n'y a pas d'interférences, de ronflements ou autres craquements. C'est le moment de changer un microphone, un câble défectueux ou les piles des micros HF.

→ *Balance ; Modulation*

Link. *Sonorisation.* Relier. Linker deux enceintes (jargon, francisation du verbe anglais to link) signifie relier ensemble deux enceintes. Une enceinte dispose de deux embases Speakon® permettant de la câbler à la fois sur un amplificateur et sur une autre enceinte.

→ *Speakon®*

Linker. *Séance d'enregistrement.* Néologisme tiré du verbe anglais to link signifiant coupler.

Linkwitz-Riley. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Type de filtrage mis au point par MM. Linkwitz et Riley, qui élimine les

problèmes de raccordement rencontrés dans les autres configurations. Les qualités de ces filtres sont telles que le standard des filtres actifs professionnels est devenu le 4e ordre (24 dB/octave) de type Linkwitz-Riley (LR4).
Le but d'un filtrage est d'obtenir une courbe d'amplitude plate quand on fait la somme du passe-bas et du passe-haut. Pour y parvenir, le filtre LR4 utilise deux filtres Butterworth du second ordre en cascade. L'atténuation à la fréquence de coupure est de – 6 dB avec une rotation de phase de 180°. Le passe-haut et le passe-bas réagissent symétriquement, les signaux sont en phase, leur somme est égale à l'unité.

➙ *Filtre*

Live (cabine). *Acoustique.* Cabine (ou zone dans un studio) dotée d'une acoustique vivante (courbe de réponse assez claire et premières réflexions harmonieusement distribuées), permettant de bénéficier d'une couleur sonore différente à la prise de son.

Live End Dead End (LEDE®). Voir « LEDE® ».

LMP (Loudspeaker Modelling Program). *Logiciels de mesure.* Logiciel d'aide à la conception d'enceintes acoustiques de prix modéré. Il permet de simuler les courbes de réponse en fréquences et les réponses en phase des enceintes multivoie dont on choisit les filtres, les haut-parleurs et les caisses.

LMS (Loudspeaker Measurement System). *Logiciels de mesure.* Système de mesure des haut-parleurs sur ordinateur comprenant une carte ISA, un microphone calibré et un logiciel. Ce système élaboré, développé par Linear X, s'associe à LEAP pour une prestation complète. LMS permet les mesures de réponse en fréquences, d'impédance, d'impulsion, de réponse quasi anéchoïque, ainsi que l'établissement de diagrammes polaires avec une table tournante, les diagrammes de Nyquist et la mesure de l'excursion de membrane avec un accéléromètre. Des macro-commandes autorisent une automatisation des mesures en milieu de production d'enceintes.

➙ *LEAP 5*

Local (control) off. *MIDI.* Mode de fonctionnement, régi par le message MIDI local control on/off, déconnectant le clavier intégré du générateur de sons MIDI incorporé à un synthétiseur. Ce dernier ne répond donc plus au jeu sur ses touches. Le synthétiseur devient ainsi un clavier de commande, n'émettant pas de sons par lui-même. Le générateur de sons reste accessible via l'entrée MIDI in. Le mode local on/off est accessible via le contrôleur n° 122.

➙ *Générateur de sons*

Local (control) on. *MIDI.* Mode de fonctionnement, activé par le message MIDI local control on/off, dans lequel le générateur de sons intégré à un synthétiseur est piloté par le clavier dudit synthétiseur, et non par un clavier externe. Un synthétiseur en mode local on répond donc au jeu sur ses touches, mais aussi, s'il en reçoit, aux données MIDI arrivant sur sa prise MIDI in. Le mode local on/off est accessible via le contrôleur n° 122.

➙ *Générateur de sons*

Local control. *MIDI.* Ce message de type canal s'utilise dans les appareils intégrant à la fois un clavier et un générateur de sons, qu'il permet de désolidariser. On peut alors transformer un synthétiseur en clavier maître et piloter indépendamment son générateur de sons.

➙ *Canal (message) ; Générateur de sons*

Locate. *Magnétophones, Séance d'enregistrement.* Fonction de transport gérée par un système programmable, permettant d'accéder directement à différents emplacements temporels spécifiques (points de locator) et déterminés de l'enregistrement.

Locator. *Séance d'enregistrement.* Emplacement temporel spécifique et déterminé de

l'enregistrement, souvent dans un premier temps saisi à la volée par l'ingénieur puis réajusté. Dans le jargon de l'audio il est courant de dire : déposer des points de locate ou de locator.

➝ *Locate*

Logatome. *Physiologie de l'audition.* Élément phonétique de construction du langage, avec une consonne, une voyelle, une consonne. Il n'a pas obligatoirement une signification.

Loi de Fechner-Weber. *Physiologie de l'audition.* Loi approximative, valable aussi pour les autres sens, qui définit la perception humaine à un stimulus :

« La sensation varie à peu près comme le logarithme de l'excitation :

$$S = a \log I$$

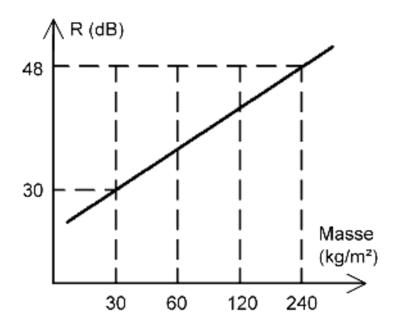
avec S la sensation perçue, I l'intensité du stimulus et a une constante. »

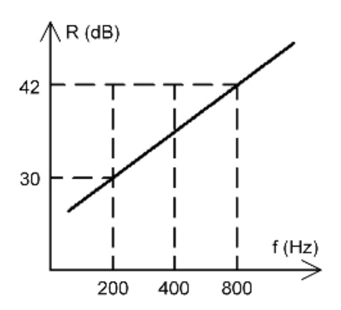
Il y a le même écart entre 1 et 10 qu'entre 100 et 1 000, c'est-à-dire qu'il y a une « compression » de la sensation, ce qui permet d'entendre les sons sur une échelle très vaste. Le rapport de pression entre le seuil de l'audibilité (2×10^{-5} Pa) et le seuil de la douleur (20 Pa) est de 1 million, et nous ne pouvons en distinguer que 240 intervalles (en considérant des paliers de 0,5 dB sur 120 dB).

➝ *Seuil d'audition (ou d'audibilité) ; Seuil d'audition douloureuse*

Loi de masse. *Acoustique.* Loi décrivant la relation entre la masse d'une paroi simple et son indice d'affaiblissement acoustique.

L'énergie se transmet à travers une paroi de la façon suivante. Une paroi de surface S reçoit l'énergie en provenance d'une source (local d'émission). Elle est donc soumise à des variations alternatives de pression, c'est-à-dire à une force alternative qui tend à la faire osciller. L'accélération d'une surface unité est proportionnelle à la pression incidente et inversement proportionnelle à la masse. Dans un système oscillant, la vitesse du mouvement est proportionnelle à l'accélération et inversement proportionnelle à la fréquence. Ainsi, la vitesse est proportionnelle à la pression incidente et inversement proportionnelle à la fréquence et à la masse. Le mouvement de la paroi excitée se communique aux particules d'air du côté du local de réception. L'énergie transmise est proportionnelle au carré de la vitesse alternative des particules : ainsi, elle est inversement proportionnelle au carré de la masse et au carré de la fréquence. L'indice d'affaiblissement d'une paroi simple augmente de 6 dB par doublement de la masse ou par doublement de la fréquence.





Loi de masse en échelles logarithmiques.

➝ *Paroi simple ; Indice d'affaiblissement acoustique ; Fréquence*

Loi d'Ohm. *Électronique.* Loi fondamentale en électronique liant la tension U aux bornes d'une résistance R et le courant I la traversant :

$$U = RI$$

➝ *Tension ; Courant*

Longueur d'onde. *Fondamentaux.* Distance parcourue par l'onde sonore pendant une période. Si l'on note *F* la fréquence du son et *C* sa célérité (ou vitesse), la longueur d'onde λ est :

$$\lambda = C/F$$

La célérité du son dans l'air étant souvent proche de 340 m · s^{-1}, on aura :

$$\lambda \text{ (en m)} = 340/F$$

Il est intéressant de garder en mémoire les longueurs d'onde pour les fréquences suivantes : 100 Hz-3,4 m ; 1 kHz-34 cm et 10 kHz-3,4 cm. À une distance d'une demi-longueur d'onde, les deux sons sont en opposition de phase.

→ *Période*

Look ahead. *Effets dynamiques.* Faculté de certains plug-ins compresseurs, gates ou limiteurs qui leur permet de voir (prévoir) l'audio quelques dizaines de millisecondes avant qu'il ne soit traité. Le plug-in peut ainsi prévoir les variations de niveau et obtenir un temps d'attaque égal à zéro. Si le plug-in est un limiteur, on pourra par cette technique obtenir un limiteur front-wall (ou brick-wall). Si un tel limiteur est réglé pour un niveau maximal de –1 dB FS, il garantira qu'aucune crête ne dépasse – 1 dB FS, même d'un centième de dB.

→ *Front-wall ; Brick-wall*

Loop. *Séance d'enregistrement.* Boucle. Désigne la lecture en boucle d'une région déterminée entre deux points de locate.

→ *Locate*

Looping. Voir « Bouclage ».

Loop release. *Sampling et échantillonnage.* Point définissant, dans un sample, le début de la partie à enchaîner à la boucle de sustain lorsqu'on relâche la touche du clavier MIDI.

Loop sustain. *Sampling et échantillonnage.* Point définissant, dans un sample, le début de la boucle à lire lorsque la touche du clavier MIDI est maintenue enfoncée.

Lossless. Système de compression de données purement informatique qui n'altère pas les données audio utilisées sur le DVD audio. Il retire la redondance du signal pour obtenir un ratio de compression d'environ 2:1, tout en permettant au signal PCM d'être complètement recréé par son décodeur.

Loudness. Également appelé **correcteur physiologique**. Fonction d'un préamplificateur qui compense la baisse de sensibilité de l'oreille humaine dans le grave et l'extrême-aigu ; en effet la sensibilité de l'oreille n'est pas constante aux différentes fréquences. Cette particularité a été étudiée par les physiologistes Fletcher et Munson qui ont établi des courbes d'égales sensations exploitées pour la construction de la fonction loudness. En remontant les fréquences graves et aiguës, le loudness donne la sensation d'une écoute plus équilibrée à faible niveau sonore.

→ *Courbes de Fletcher et Munson*

Loudness meter. *Appareils de mesure.* Appareil destiné à donner une indication du niveau sonore reposant sur des critères physiologiques (généralement selon la méthode Leq_m). Ainsi, on prend non seulement en compte le niveau sonore brut, mais aussi les fréquences sonores et la durée d'exposition de l'auditeur aux sons.

→ *Leq ou* Leq_m

Low Cut Filter (LCF). Voir « Filtre coupe-bas ».

Low Pass Filter (LPF). Voir « Filtre coupe-haut ».

Low Shelve. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Égaliseur de fréquences basses, partie grave d'un correcteur Baxandall.

→ *Égaliseur ; Baxandall*

LP (Long Playing). *Vinyle.* Dénomination des premiers microsillons dont la durée passait de 5 min pour les 78 tours à plus de 12 min, puis plus tard à 30 min par face.

→ *Microsillon ; 78 tours*

LPF (Low Pass Filter). Voir « Filtre coupe-haut ».

LS (ligne spécialisée). *Transmission.* Ligne construite par France Telecom pour des transmissions en extérieur de point à point entre le site extérieur et la station de radio ou de télévision. Les lignes spécialisées peuvent être à large bande passante ou de qualité inférieure (de 300 Hz à 3 kHz). Elles ont pratiquement disparu en exploitation courante, remplacées par des liaisons RNIS.
→ *Bande passante ; RNIS*

LSB (Least Significant Bit). **1**. *MIDI*. Octet le moins significatif, dit aussi « de poids faible ». Dans le cadre des messages de control change, les contrôleurs continus n° 0 à 63 servent à transporter des valeurs sur 14 bits, répartis sur deux octets, MSB et LSB. Ce sont les contrôleurs continus 32 à 63 qui transportent le LSB.
→ *Control change ; Contrôleur continu ; MSB*
2. *Audionumérique*. Bit le moins significatif, dit aussi « de poids faible », écrit le plus à droite du mot numérique. Le LSB définit le plus petit incrément de résolution, c'est-à-dire le premier intervalle de quantification.
→ *Résolution ; Quantification*

LTC (Longitudinal Time Code). Voir « Time code (TC) ».

M

Machine à choc. *Acoustique.* Dispositif normalisé destiné à la mesure de la transmission des bruits d'impact par les planchers. Il se place sur le sol de la pièce d'émission et comporte cinq marteaux de 500 g, qui tombent chacun d'une hauteur de 4 cm 10 fois par seconde. La mesure la plus couramment effectuée avec une machine à choc est la mesure de niveau normalisé de bruit d'impact (L_n).

➙ *Niveau normalisé de bruit d'impact*

Machine à graver. *Vinyle.* Appareil qui grave le premier élément de la fabrication d'un disque vinyle, composé d'une partie mécanique et d'une partie électronique. La machine de gravure est une variante de platine tourne-disque qui fonctionne en sens inverse ; elle reçoit de la modulation audio et crée le déplacement mécanique d'un burin qui grave le disque. À part sa plus grande taille, son saphir spécialement taillé et la vis sans fin qui déplace la tête de gravure pour tailler le sillon en spirale, le fonctionnement proprement dit d'une machine à graver est très similaire à celui d'une platine tourne-disque (en sens inverse).

➙ *Disque vinyle ; Saphir ; Sillon*

MADI (Multichannel Audio Digital Interface). *Audionumérique.* Interface audionumérique multicanal. Développée par Mitsubishi, Neve, Solid State Logic et Sony, elle est destinée aux studios tout-numérique associant des enregistreurs 48 pistes à des consoles 48 in/48 out. Cette interface série transmet jusqu'à 56 ou 64 canaux au format AES/EBU, dans un câble coaxial 75 Ω équipé de connecteurs BNC. 56 (ou 64) mots correspondant aux 56 (ou 64) canaux sont transmis en une période d'échantillonnage. Le débit résultant, dépendant de la fréquence d'échantillonnage, dépasse 100 Mbits · s^{-1}. Le niveau du signal se situe entre 400 et 600 mV.

Le code NRZI utilisé par cette interface nécessite un word-clock externe.

La connexion d'un enregistreur 48 pistes à la console se réalise avec trois câbles BNC 75 Ω : une liaison console-magnétophone, une liaison magnétophone-console et le signal d'horloge.

Cette interface peut être utilisée en sonorisation pour relier les nombreuses sources sonores de scène aux consoles de façade et de retour.

➙ *NRZI ; Word-clock*

Main. *Consoles.* Principal. Sur une console, ce terme peut s'appliquer aux généraux, à une paire d'écoutes (monitors d'écoutes), etc.

➙ *Généraux*

Main array. *Sonorisation.* **Terme anglo**-saxon qui décrit le système de diffusion principal.

➙ *Diffusion (système de)*

Main mix. Voir « Généraux ».

Maintien. Voir « Hold ».

Make-up. Voir « Auto make-up ».

MAO. Abréviation de musique assistée par ordinateur.

Margin. *Audionumérique.* Marge avant écrêtage. Cette indication de la réserve avant écrêtage par le convertisseur A/D se rencontre sur une grande partie des enregistreurs direct to disc et sur les DAT. L'affichage se fait en général au moyen de deux chiffres et indique l'écart en décibels entre la plus haute crête passée et la limite maximale de quantification. Un bouton margin reset réinitialise l'indicateur.

→ *Quantification*

MAS (Motu Audio System). *Direct to disc.* Format de plug-in 32 bits créé par MOTU et destiné aux systèmes Audiodesk et Digital Performer.

Masse. *Électronique.* En anglais : **ground**. Borne ou conducteur électrique par lequel s'effectue le retour du courant électrique jusqu'à l'alimentation. C'est aussi le potentiel de référence (0 V) servant à la mesure des tensions sur une carte électronique, et sur lequel on positionne la borne négative du voltmètre. Pour limiter l'effet de parasites électromagnétiques ou l'accumulation de charges statiques, les boîtiers métalliques sont souvent reliés électriquement avec la masse. De plus, pour renforcer l'insensibilité aux parasites et effectuer une protection des personnes, il est possible de relier le boîtier métallique à la terre par l'intermédiaire de la borne de terre des prises électriques.

→ *Courant ; Tension*

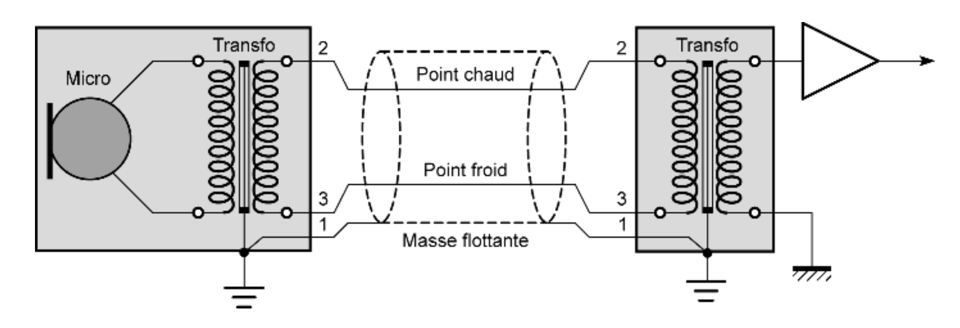
Masse flottante. *Câbles et connectique.* Type de liaison symétrique dans lequel les transformateurs utilisés ne possèdent pas de point milieu. Le bouclage du circuit s'effectue donc entre le point chaud et le point froid (voir figure). La gaine de blindage n'est soumise à aucun potentiel électrique : elle sert uniquement de cage de Faraday, faisant écran aux divers parasites et rayonnements externes. Comparée à une liaison symétrique traditionnelle, une liaison à masse flottante permet de conserver une immunité totale par rapport aux éventuelles pollutions des masses sur les appareils audio connectés.

→ *Symétrique ; Blindage*

Master (disque). *Vinyle.* La première étape de la fabrication d'un disque vinyle est la gravure du signal dans une couche d'acétate de cellulose. Ce premier disque est appelé master (qui a donné le nom de mastering à l'ensemble des opérations de préparation à la fabrication des disques). Comme il a toujours été réalisé en acétate avant l'arrivée du DMM, le master est souvent appelé acétate. Dans le procédé de gravure DMM (Direct Mastering Metal), le master est gravé sur un disque en cuivre, ce qui simplifie le processus de duplication.

→ *Gravure ; Acétate ; DMM*

Master balance. *Instruments électroniques.* Réglage d'équilibre stéréo global d'un instrument.



Masse flottante.

Master coarse tuning. *MIDI.* Paramètre référencé (RPN) permettant de modifier grossièrement l'accord d'un générateur de sons, en 128 pas.

→ *Contrôleur registered parameter number*

Master fine tuning. *MIDI.* Paramètre référencé (RPN) permettant de modifier finement l'accord d'un générateur de sons, en 16 384 pas.

→ *Contrôleur registered parameter number*

Mastering et prémastering. *Mastering et prémastering.* Dans le processus de fabrication de la musique enregistrée, quatre étapes se succèdent : la prise de son, le mixage, le mastering et le pressage. Le mastering est l'ensemble des opérations qui préparent le support à la duplication en série. C'est une opération importante et souvent méconnue.

Le mastering comporte deux phases :

– le prémastering, durant lequel se pratique l'optimisation sonore qui est une opération artistique ;
– le mastering proprement dit, au cours duquel sont fabriquées les matrices de duplication. Dans le cas du vinyle, ce sont l'acétate, le père, la mère et les matrices. Pour le CD, on grave un glassmaster qui donnera un père, une mère et des fils.

Le *prémastering* se fait en quatre étapes.

1) On reporte les éléments sur le disque dur d'une DAW (Digital Audio Workstation, station de travail audionumérique) pour une plus grande facilité de manipulation. La musique arrive souvent en 16 bits/ 44,1 kHz, et on la transfère en 24 bits/ 88,2 kHz. Cette opération n'augmente en aucun cas la définition sonore, mais elle permet aux appareils de traitement utilisés plus tard de travailler dans des conditions optimales.

2) C'est le nettoyage général de la bande, l'élimination des doublons, des faux départs, la mise en place des fade in et fade out, la création de raccords inaudibles, le placement des morceaux dans l'ordre.

3) L'optimisation est la partie artistique durant laquelle les ingénieurs de prémastering peuvent exprimer leur talent et apporter une plus-value sonore à l'enregistrement. Souvent, les ingénieurs de prise de son et de mixage qui ont commencé le travail préfèrent passer le relais à un ingénieur de prémastering pour les bonnes raisons suivantes.

La lassitude : après une prise de son et un mixage qui peuvent durer des jours ou des semaines, les ingénieurs du son sont saturés de cette musique, et n'ont plus ni recul ni objectivité. L'ingénieur de prémastering considère le résultat sonore avec lucidité, des oreilles fraîches et les idées claires.

Les enceintes des studios d'enregistrement n'ont pas le même degré de précision et d'objectivité qu'en mastering.

La spécialisation : le prémastering est une spécialité à part entière qui demande une maîtrise totale de la technique, un équipement spécifique et une culture musicale solide. Il faut en effet savoir créer la sonorité qu'attendent les amateurs de la musique considérée.

L'ingénieur de mastering est un expert dans l'art de l'égalisation, il identifie rapidement les fréquences à traiter, et ce travail est facilité par ses écoutes neutres et précises. Il gère la dynamique à l'aide de limiteurs, de compresseurs et d'expanseurs. Par expérience, il pourra conseiller de refaire un mixage si deux défauts contradictoires se trouvent dans la même zone de fréquences, par exemple une chanson avec une guitare sourde et une voix trop brillante. En adoucissant la voix, on étouffe encore plus la guitare ; et en rendant de l'éclat à la guitare, la voix empire. Le problème est insoluble, sauf à reprendre le mixage en corrigeant séparément la voix et la guitare sur leurs pistes respectives. L'ingénieur de mastering fait un travail artistique de recherche de couleur sonore. Il s'implique dans le résultat sonore de l'album.

Aux États-Unis, les ingénieurs de mastering sont appréciés pour leur contribution qui devient un label d'excellence : citons Bob Ludwig, Bernie Grundman, Greg Calbi et Stephen Marcussen. En France, les ingénieurs qui ont hissé cette spécialité au niveau de l'art sont, par ordre d'apparition chronologique : Christian Orsini, Michel Blanvillain, André Perillat, Jean Pierre Mareuil, Yves Delaunay, François Terrazzoni, Jean Pierre Chalbos et Fabrice Delaveau.

La gestion des niveaux. La comparaison entre des disques d'horizons divers fait apparaître de substantielles différences de niveau sonore. La séduction immédiate que procure un son plus fort que les autres a poussé les musiciens, les directeurs artistiques, les programmateurs radios et les studios de mastering à faire « sonner » les musiques de plus en plus fort. Cela n'a pu se faire qu'au détriment de la dynamique, c'est-à-dire de l'écart entre le niveau moyen et les crêtes. Le maximum d'un CD est le 0 dB FS (pour full scale, pleine échelle) qui ne peut pas être outrepassé, il n'y a donc aucune autre possibilité que relever le niveau moyen jusqu'à ce qu'il soit à – 1 ou – 2 dB FS. C'est loin de donner le meilleur son, et tout l'art du mastering consiste à faire l'arbitre entre un son « énorme » complètement écrasé et un son qui respire avec de la dynamique.

Les machines. Peu nombreuses et très spécialisées, elles sont de la plus haute qualité possible, et stéréophoniques. Il est impensable qu'un studio d'enregistrement s'offre le meilleur convertisseur A/D, le meilleur égaliseur, le meilleur compresseur multibande pour chacune des 48 pistes de la console. C'est pourquoi le matériel de studio ne peut rivaliser avec celui d'un studio de mastering.

L'universalité du rendu. Il ne suffit pas que le son soit excellent au studio, il doit aussi rester correct sur les chaînes ordinaires, à la radio, au téléphone ou à la télévision. L'ingénieur de mastering doit donc anticiper l'appauvrissement que procure une diffusion médiocre pour que subsiste néanmoins le maximum de qualité. Il doit aussi prévoir le rendu à faible niveau sonore et également aux niveaux sonores extrêmes diffusés dans les boîtes de nuit. Cela constitue un compromis délicat, que seule la grande expérience d'un maître du mastering peut réussir.

4) La mise au format s'effectue après l'optimisation musicale. L'enregistrement est préparé selon les exigences de la norme Red Book qui spécifie comment éditer les codes PQ et IRSC. L'inscription de ces codes fait de l'enregistrement un support normalisé pour la duplication.

Les *codes PQ* sont les repères des différents morceaux, avec un index de début et un index de fin de titre, même pour les morceaux enchaînés. Ces index permettent de connaître le minutage exact de chaque titre et constituent la table des matières du CD.

Le *code IRSC* est une sorte de code-barres qui identifie instantanément le morceau avec 12 chiffres ou lettres. Les deux premières lettres indiquent le pays (FR, US, GB…). Les trois éléments suivants indiquent le propriétaire (par exemple Z02 pour Universal musique jazz, Y04 pour Gaumont musique, Z03 pour Mercury). Les deux suivants correspondent à l'année (par exemple 07 pour 2007). Les cinq derniers sont le numéro dans la série, à la discrétion du propriétaire (par exemple 00670). Le code IRSC facilite l'identification des musiques diffusées à la radio pour la reversion des droits d'auteur par la Sacem.

Jusqu'en 1990, les usines de pressage exigeaient un support audionumérique spécialisé : soit une cassette vidéo U-Matic $^3/_4$ de pouce éditée par le système Sony 1630, soit une cassette 8 mm exabyte. Ces supports sont fiables et intègrent des procé-

dures de vérification d'erreurs. Le CD-Rom est maintenant accepté par les usines, malgré une fiabilité et une qualité moindres.

Mastering. Vinyle. Ce média a des limites : trois restrictions techniques empêchent de graver tout ce que l'on veut sur un vinyle.

1) Les sons basses fréquences des deux canaux doivent être en phase sous peine d'être impossibles à graver. La stéréophonie est réduite progressivement en dessous de 100 Hz.

2) La dynamique dans les aigus ne doit pas dépasser les capacités d'accélération du burin graveur. L'utilisation de compresseurs et de dé-esseurs dans l'aigu permet de contrôler les transitoires.

3) Le niveau sonore se fait au détriment de la durée de la face. L'ingénieur doit utiliser avec subtilité les paramètres du pas variable pour avoir le meilleur compromis entre le resserrement des spires et l'absence de chevauchement. Ces limitations obligent souvent à des choix cruels, et l'ingénieur de mastering est de bon conseil pour trouver les compromis entre niveau, durée et dynamique afin de conserver le maximum de qualité de la bande originale. Certains ingénieurs habiles parviennent même à améliorer la qualité en manipulant les enveloppes fréquentielles et les dynamiques pour obtenir une meilleure lisibilité, une plus grande largeur, davantage de clarté et de vivacité. Cette faculté de donner une bonification sonore par rapport à un mixage brut est devenue le prémastering. L'apparition de l'audio numérique a encore popularisé le prémastering ; les limitations de la gravure analogique ayant disparu, toute l'attention s'est concentrée sur la qualité sonore. Le mastering analogique se pratique dans les studios de mastering jusqu'à la gravure de l'acétate ; les étapes suivantes se font à l'usine de pressage. Pour le mastering numérique, la fabrication du glassmaster se fait dans l'usine de pressage, ce qui ne présente aucun inconvénient puisqu'il s'agit d'un acte purement technique.

CD. Le glassmaster du CD est l'équivalent numérique de l'acétate en technique vinyle : c'est le disque sur lequel les données numériques sont transférées en données physiques. Un disque en verre parfaitement poli est recouvert de résine photosensible. Un rayon laser piloté par ordinateur s'allume et s'éteint au rythme des données numériques. Les données sont alignées selon une spirale commençant à l'intérieur du disque et allant vers l'extérieur. Cette spirale aurait une longueur de 6 km si on la déroulait.

Le disque est développé, les zones qui ont reçu le rayon laser sont dissoutes, et il apparaît des creux (pits) au milieu de pleins (lands). Les pits donneront sur le CD final des reliefs qui modifient la réflectivité de la surface balayée par le rayon laser de lecture. À la lecture, l'alternance de réflexion et de non-réflexion génère les nombres binaires, qui sont la base des données enregistrées.

Création du père : le glassmaster sert de moule original pour le père. Il est obtenu par métallisation ; on l'utilise comme matrice d'impression pour les petites séries.

Création de la mère : pour les plus grandes séries, on crée une mère à partir du père. La mère donnera naissance à autant de matrices de pressage que nécessaire.

Pressage : le moulage se fait par injection de polycarbonate transparent. Le CD une fois refroidi est métallisé sur la face contenant les informations. La couche de métal (généralement de l'aluminium, mais parfois de l'or) est protégée par une laque. Le CD est maintenant prêt à l'emploi.

Équipement des studios de mastering. Au début du microsillon, le mastering était assuré par les studios d'enregistrement eux-mêmes, puis sont apparus des studios de gravure dont l'équipement et l'expertise garantissaient à coup sûr de meilleurs résultats. Le mastering est devenu une spécialité prestigieuse, qui soigne les points critiques suivants.

Les enceintes et l'acoustique constituent les difficultés majeures. Le contrôle du travail sonore est le fond de commerce des studios de mastering, qui ont l'obligation de s'équiper du matériel d'écoute le plus performant possible en termes de linéarité, de largeur de bande passante, de distorsion, de dynamique et de micro-informations. L'acoustique, qui est le prolongement naturel des enceintes, est également soignée (temps de réverbération, polarisation, premières réflexions, absence de flutter écho). Les enceintes sont placées idéalement puisqu'elles sont prioritaires, sans avoir à subir la présence d'une grande baie vitrée, ni d'une console démesurée. Les enceintes sont choisies pour leur impartialité ; il ne s'agit pas d'avoir un beau son, mais un son vrai. Si le mixage a des défauts, il s'agit de les entendre et non de les masquer ; les enceintes doivent permettre de tout entendre, même si l'on n'est pas content de ce que l'on entend. Les ingénieurs travaillent avec leurs oreilles, donc avec leurs enceintes. Si les enceintes ont trop d'aigus, on compensera jusqu'à ce que cela sonne normalement dans le studio, mais dans le monde extérieur, cela sonnera sourd. Toute déviation par rapport à l'idéal se retrouve en inverse sur le travail sonore, il y a donc une obligation d'excellence.



Mastering : enceintes Studio 30 de Klinger Favre (photo : Marie-Anne Bacquet).

Les machines sont peu nombreuses, très spécialisées et de la plus haute qualité possible. On trouve généralement les éléments suivants :

– une station de travail audio numérique DAW (Digital Audio Workstation), qui est soit une machine Sadie articulée autour d'un PC, soit une Sonic Solution autour d'un Mac. On y pratique le transfert des documents sonores sur le disque dur dans le meilleur standard possible : 24 bits/88,2 kHz ou 24 bits/96 kHz, voire 24 bits/192 kHz ;
– une table de mixage particulière à deux ou quatre voies, équipée d'un vumètre et d'un indicateur de phase. On peut sélectionner plusieurs paires d'enceintes, insérer des traitements dynamiques ou spectraux et les comparer instantanément, ce qui permet par exemple de choisir entre la couleur d'un égaliseur analogique et celle d'un correcteur numérique. L'organisation interne privilégie les liaisons courtes et directes, le minimum de câblage et de circuits pour préserver la transparence du signal ;
– les égaliseurs, qui sont analogiques ou numériques, ils ont en commun d'être précis pour permettre un travail chirurgical. Il est possible d'aller chercher une fréquence très précise et de l'atténuer ou de la compresser ;
– les compresseurs, limiteurs et expanseurs, qui ont pour rôle de maîtriser la dynamique et éventuellement d'« enfler » certaines musiques au maximum des possibilités de la technique ;



Mastering : égaliseur paramétrique numérique 7 bandes Weiss.

– les réducteurs de bruits divers (Sonic Solutions No Noise, Cedar), qui possèdent des algorithmes adaptés aux différents bruits à éliminer (clics, ronflettes, buzz, craquements de disques noirs, souffles) ;
– des contrôleurs de niveau sophistiqués, qui sont devenus primordiaux dans la surenchère des niveaux sonores.

En conclusion, le mastering consiste à rectifier toutes les erreurs ou approximations des étapes précédentes et constitue la quintessence de la profession d'ingénieur du son.

Master L/R (Left/Right). Voir « Généraux ».

Master reel. *Séance d'enregistrement.* Littéralement, bobine maîtresse. Lorsqu'on utilisait deux magnétophones multipistes simultanément, la master reel était la bande d'origine, qui contenait par exemple la rythmique et quelques instruments d'accompagnement. Quand elle était pleine, on lui adjoignait une slave reel, comportant un prémix de la rythmique sur deux pistes, qu'on remplissait avec des voix, des chœurs, des solos, la master reel étant mise de côté. Il suffisait ensuite au mixage de synchroniser la master reel et la slave reel pour retrouver tous les sons séparés. Cette méthode n'est plus de mise avec les stations de travail audionumériques, dans lesquelles le nombre de pistes est quasi illimité et pour lesquelles l'usure physique de la bande magnétique ne constitue pas un problème.

→ *Slave reel*

Master section. Voir « Section master ».

Master version. Voir « Original master ».

Master volume (instrument). *Instruments électroniques.* Réglage de niveau de sortie global d'un instrument, venant après le réglage par partie dans le cas d'un générateur multitimbral.

Matriçage MS. *Stéréophonie.* Également appelé **codage MS**. Afin de restituer une prise de son faite avec un couple MS, celle-ci ne pouvant être écoutée telle quelle, un matriçage des deux signaux est nécessaire pour la retrouver sur les deux canaux habituels gauche/droite. C'est par addition et soustraction des signaux M et S que le matriçage opère.

Un des moyens de réaliser un matriçage MS consiste à utiliser une console de mixage munie d'inverseurs de phase. Sur une voie d'entrée, le signal M est assigné aux sorties gauche et droite. Sur une deuxième voie, le signal S doit être affecté sur la gauche à l'aide du panoramique. Enfin, avec une troisième voie, le signal S doit être affecté à droite et inversé en phase.

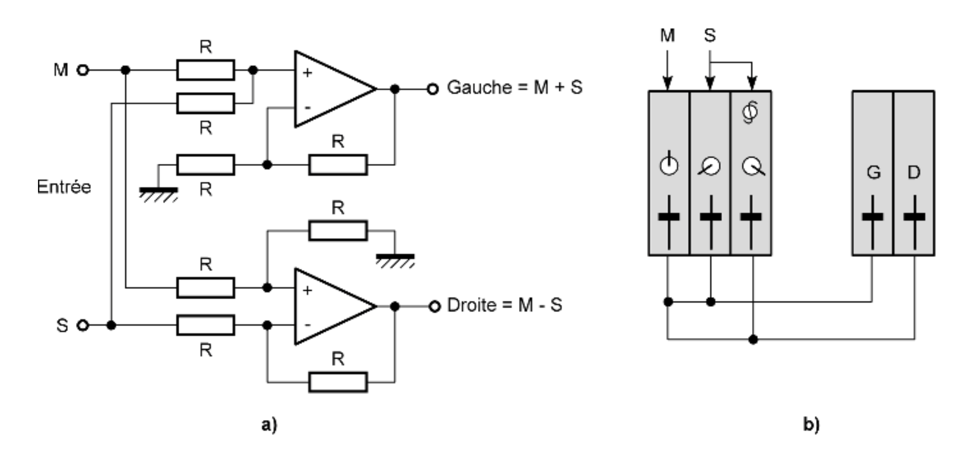
Les consoles numériques conçues pour la postproduction ont parfois la possibilité de convertir une voie stéréo en voie stéréo MS.

Canal gauche G = M + (+ S) = M + S

Canal de droite D = M + (– S) = M – S

L'écoute monophonique est obtenue en ne gardant que la composante cardioïde M.

Un codage MS peut également être obtenu de manière passive par l'intermédiaire d'un transformateur BF à deux enroulements, primaire et secondaire, ou d'un circuit



(a) Décodeur MS simple à base d'amplis opérationnels. **(b) Matriçage MS** à l'aide de trois voies de console.

électronique sur lequel sont implantés des composants, dont des amplificateurs opérationnels (amplis op).

Quand on influe sur le niveau de S, il agit sur l'angle de prise de son stéréophonique : plus on augmente le signal S, plus l'angle de prise de son stéréophonique diminue ; plus on diminue le signal S, plus l'angle de prise de son stéréophonique augmente.

En postproduction, en faisant varier le niveau du signal S par rapport à M, le mixeur peut ajuster à l'oreille la largeur de la stéréo pour que celle-ci corresponde à celle de l'image. En jouant sur la sensibilité de S, il fait varier le signal central par rapport au signal latéral.

→ *Couple MS ; Inverseur de phase ; Monophonique ; Angle de prise de son stéréophonique*

Matriçage stéréo Lt-Rt. *Surround.* Encodage matriciel qui combine sur deux pistes nommées Lt (Left total) et Rt (Right total) quatre canaux issus d'un mixage encodé en Dolby Surround (voir figure). Ces quatre signaux sont les canaux LCRS (Left, Center, Right, Surround).

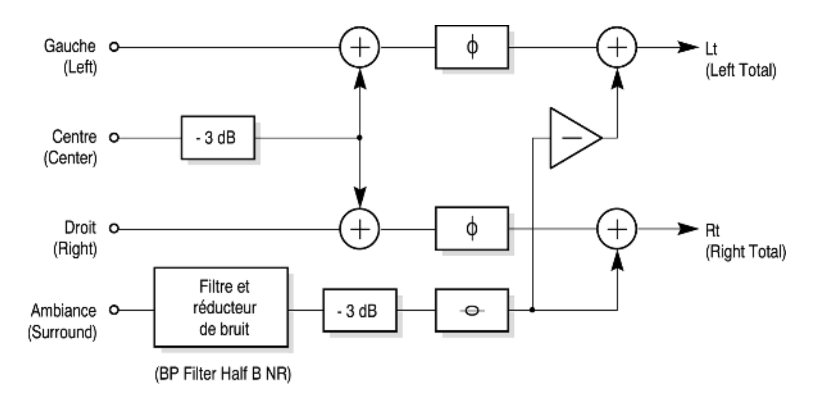
Les équations sommaires du matriçage sont :

– Lt = Rt (signaux en phase) : le signal passe au centre ;
– Lt – Rt (signaux en opposition de phase) : le signal passe en surround ;
– Lt et Rt signaux différents : Lt passe à gauche et Rt passe à droite.

→ *Dolby Surround ; LCRS*

Matrice. 1. *Vinyle.* Dernière étape de la fabrication des moules des disques vinyles. C'est à partir de la matrice que l'on obtient par pression ou par injection les disques vinyles. Dans la chronologie de la fabrication, on fabrique un père en nickel qui est l'empreinte de l'acétate. On peut réaliser un pressage dit à père direct s'il n'y a que peu d'exemplaires à fabriquer. On considère que le nombre de 1 000 disques pressés est un maximum avant que le père ne soit usé.

Pour des tirages plus importants, on réalise un contretype du père, en creux : ce sera la mère (empreinte positive, sillon rentré). Cette mère sert à fabriquer la ou les matrices (empreinte négative, sillon sorti comme le père). Une opération de centrage positionne le trou au centre du disque précisément. Pour les très grands tirages, la mère et le père sont repris pour faire de nouvelles



Matriçage stéréo Lt-Rt : synoptique du matriçage Dolby Surround.

matrices. On considère qu'un père donne jusqu'à 10 mères et qu'une mère donne de 10 à 50 matrices. Une matrice autorise 1 000 pressages. Ces opérations successives permettent théoriquement 500 000 tirages à partir d'un seul acétate gravé.

➙ *Disque vinyle ; Père ; Mère ; Pressage ; Acétate*

2. *Consoles*. En anglais : **matrix**. Dispositif, surtout rencontré sur les consoles de sonorisation, permettant de récupérer directement des signaux de différentes parties de la console (voies, sous-groupes, etc.), de les mélanger et de les renvoyer vers une autre destination via des sorties « matrice » dédiées, sans utiliser de départs auxiliaires ou de groupes. On peut ainsi élaborer, par exemple, un départ stéréo pour une diffusion radio d'un concert.

➙ *Voie (de console) ; Sous-groupe ; Auxiliaire (départ)*

Matrice de modulation. *Instruments électroniques.* Dans les synthétiseurs évolués, les sources de modulation et les destinations ne sont pas figées. L'assignation des premières aux secondes est régie par une matrice de modulation, dispositif permettant d'envoyer n'importe quel signal vers n'importe quelle destination.

Matrix. Voir « Matrice ».

Maximum axys rejection. Voir « Axe de réjection ».

MD (MiniDisc). Voir « MiniDisc ».

MDF (Medium Density Fiber). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelé **médium** ou **Médite**® (nom commercial). Fibre de densité moyenne. Matière composée à partir de poussière de bois liée par une résine, très utilisée pour la fabrication des enceintes à cause de son inertie acoustique, de sa facilité d'usinage et de son excellente finition en peinture.

➙ *Enceinte acoustique*

Medite®. Voir « MDF ».

Médium (haut-parleur de). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Haut-parleur d'enceinte trois voies, spécialisé dans la reproduction des fréquences moyennes, de 200 à 5 000 Hz environ.

Il en existe trois types principaux :
- à cône de diamètre de 5 à 25 cm ;
- à dôme de diamètre de 38 à 75 mm ;
- à chambre de compression et pavillon d'embouchure de 1′ (25,4 mm), 1,4′ (37 mm), 2′ (50 mm) et 3′.

➙ *Cône ; Dôme ; Chambre de compression ; Pavillon*

mel. *Acoustique.* Unité arbitraire caractérisant la tonie d'un son pur de fréquence connue. Par convention, la tonie en mels d'un son pur de fréquence 1 000 Hz et de niveau 40 dB est de 1 000 mels. La courbe tonie/fréquence est obtenue à partir de cette référence : la tonie d'un son jugé par l'auditeur comme étant égale à *n* fois celle d'un son de 1 000 mels est égale à *n* fois 1 000 mels.

→ *Tonie ; Fréquence*

Mélangeur. Voir « Table de mixage ».

Membrane (du haut-parleur). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Partie du haut-parleur en contact avec l'air. Dans les haut-parleurs à cône, la membrane est en papier, en carbone, en Kevlar® en fibre de verre, en métaux légers, en sandwich. Dans les haut-parleurs à dôme, la membrane est en tissu imprégné. Dans les haut-parleurs à ruban, la membrane, qui est aussi la « bobine mobile », est en matériaux conducteurs comme l'aluminium. Dans les enceintes électrostatiques, la membrane de grande dimension est en Mylar ®.



Membrane de haut-parleur (photo : Marie-Anne Bacquet).

→ *Haut-parleur ; Cône ; Dôme ; Haut-parleur à ruban ; Bobine mobile (du haut-parleur) ; Haut-parleur électrostatique*

Membrane (du microphone). *Microphonie.* Également appelée **diaphragme**. La membrane subit la pression acoustique et vibre sous son influence ; elle assure la première étape de la transduction. La linéarité du microphone dépend en grande partie de ses performances.

La membrane est conçue afin d'éviter les déformations et les phénomènes de résonance pouvant survenir quand elle vibre sous l'action d'ondes acoustiques. Afin de reproduire les hautes fréquences, une grande vitesse de déplacement de la membrane est exigée (ce n'est pas le cas pour les basses fréquences). Une certaine rigidité est donc requise, et les constructeurs doivent trouver un compromis entre élasticité et raideur. Une de ses caractéristiques les plus importantes est son aptitude à traduire le temps d'attaque très court des transitoires. Cette capacité (bonne ou mauvaise) est appelée réponse impulsionnelle.

La membrane (le diaphragme) est un disque très léger, typiquement de 12 à 25 mm de diamètre. Elle est en Mylar (PET, polyesterterephtalate) ou en alliages comme le titane ou le nickel/fer. Son épaisseur est de 1 à 6 µm. Dans le cas du microphone électrostatique, les membranes de matériels isolantes sont recouvertes d'or (par vaporisation) pour les rendre conductrices. C'est un disque très léger et plat, typiquement de 5 à 25 mm de diamètre.

Ses mouvements, dus aux variations de pression acoustique, modifient la capacité du condensateur. Sa taille, définie en fonction de l'usage auquel le microphone est destiné, est de toute façon le résultat d'un compromis entre le bruit propre de la capsule (faible sur les modèles de grand diamètre) et la pression acoustique admissible (élevée sur les modèles de petit diamètre). Contrairement à l'idée reçue, une membrane de grand diamètre n'est en aucun cas synonyme de réponse étendue dans les basses fréquences.

Dans le cas du microphone électrodynamique à bobine mobile, la membrane est en forme de dôme et solidaire de la bobine. La bobine baigne dans l'entrefer où se concentre le champ magnétique.



Membrane de microphone : capsule Neumann TLM 170R.

La membrane du microphone à ruban est confectionnée dans une fine et étroite feuille d'aluminium. Celle-ci, très légère et tendue à ses deux extrémités par de petites fixations, « baigne » dans un champ magnétique produit par un aimant permanent. Le ruban a un double rôle : celui de membrane et de conducteur. Les modèles plus anciens peuvent être équipés d'une membrane en carton pliée en accordéon, sur laquelle un conducteur est appliqué. Le pliage permet de rallonger la longueur du conducteur et de gagner quelques millivolts (plus le conducteur est long, plus le courant induit est important aux bornes du transducteur).

→ *Transduction ; Transitoire ; Réponse impulsionnelle ; Microphone électrostatique ; Capsule ; Microphone électrodynamique à bobine mobile ; Entrefer (du microphone électrodynamique à bobine mobile) ; Microphone électrodynamique à ruban*

Mémoire tampon. Voir « Buffer ».

Mère. *Vinyle.* Étape intermédiaire dans le processus de fabrication des disques vinyles. La mère (empreinte positive, sillon rentré) est obtenue à partir du père par galvanoplastie et sert à fabriquer les matrices.

→ *Disque vinyle ; Père ; Galvanoplastie ; Matrice*

Message canal. *MIDI.* Ce type de message MIDI est ciblé sur un des 16 canaux de la liaison. On distingue deux sous-catégories : les messages de voie et les messages de mode. Les bits 0 à 3 de l'octet (demi-octet de droite) définissent le numéro du canal MIDI, les bits 4 à 6 le type de message canal.

→ *Message de voie ; Message de mode ; Canal (message)*

Message de mode. *MIDI.* Sous-catégorie des messages canal, les messages de mode appartiennent à la catégorie des contrôleurs continus. Ils définissent la réponse de l'instrument aux messages de voie et prennent tout leur intérêt avec les générateurs de sons multitimbraux.

→ *Canal (message) ; Contrôleur continu ; Message de voie ; Multitimbral*

Message de voie. *MIDI.* Également appelé **voice** (**message**). Sous-catégorie des messages canal, les messages de voie interviennent sur la production du son par les générateurs intégrés aux instruments : note-off, note-on, pression polyphonique (polyphonic aftertouch), contrôleur continu (control change), changement de programme (program change), pression par canal (channel aftertouch) et variation de hauteur (pitch bend).

→ *Message canal ; Note-off ; Note-on ; Aftertouch polyphonique ; Control change ; Program change ; Channel aftertouch ; Pitch bend*

Message MIDI. *MIDI.* Un message MIDI est constitué de deux types d'octet (octet de statut et octet de données), regroupés par paquets (en contenant de 1 à l'infini), selon une syntaxe bien précise. On distingue les messages de type canal (eux-mêmes répartis

en messages de mode et de voie) et les messages de type système.

➞ *Octet de statut ; Octet de données ; Canal (message) ; Message de mode ; Message de voie ; Message système*

Message système. *MIDI.* Ce type de message MIDI n'inclut pas d'information de canal : il s'adresse donc à tous les canaux MIDI, sur toutes les machines reliées. On distingue trois types de message système : système commun (6 en tout), système temps réel (8 en tout), système exclusif (2 en tout). Le demi-octet de droite de l'octet de statut d'un tel message est toujours égal à 1111.

➞ *Message système commun ; Message système temps réel ; Message système exclusif*

Message système commun. *MIDI.* Message système permettant de transporter des informations de synchronisation (MTC quarter frame), de localisation dans le morceau (song position pointers), de sélection de morceau (song select), de requête d'accord (tune request) ou de fin d'un message système exclusif (EOX)…

➞ *Message système ; MTC quarter frame ; Song position pointer ; Song select ; Tune request ; End of exclusive*

Message SYStème EXclusif (SysEx). *MIDI.* Message MIDI propre à chaque fabricant (il inclut d'ailleurs un code d'identification pour la marque), permettant d'accéder aux paramètres de ses instruments afin de les télécommander, et de transférer le contenu des mémoires (MIDI dump). Le message système exclusif, n'ayant pas de longueur prédéfinie, doit se terminer par un marqueur de fin (EOX, End Of [system] Exclusive).

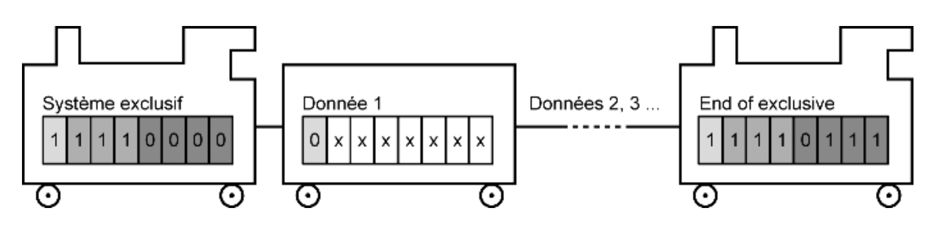
➞ *Dump ; End of exclusive*

Message système temps réel. *MIDI.* Message système transportant en temps réel des informations concernant des machines synchronisables (boîte à rythmes, séquenceur, effets…). On distingue six messages système temps réel : timing clock (horloge), start, stop, continue, active sensing et system reset.

➞ *Message système ; Timing clock ; Start ; Stop ; Continue ; Active sensing ; System reset*

Mesure de puissance (des haut-parleurs). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Dans le domaine audio, la puissance nominale des amplificateurs et des haut-parleurs est sujette à de nombreuses variations et à une grande incertitude en raison de l'importante différence qui sépare une puissance constante durable et la puissance transitoire, ou momentanée, qui peut être plusieurs fois plus élevée. Une confusion supplémentaire vient s'ajouter lorsqu'une mesure de puissance RMS est donnée à une seule fréquence (par exemple 1 kHz) et est comparée avec une mesure aux normes AES ou IEC, plus réaliste, donnée avec une bande de fréquences plus large avec du bruit rose.

Les haut-parleurs peuvent subir deux sortes de dégâts : des dégâts thermiques et mécaniques. Un haut-parleur peut être abîmé par



Message Système Exclusif (SysEx).

l'échauffement excessif de la bobine mobile (stress thermique), lié à une puissance trop élevée et continue, et par d'importantes excursions de la membrane aux basses fréquences (stress mécanique), liées à une courte et très forte puissance. Ces « stress » de puissance du haut-parleur décrivent d'une façon ou d'une autre la variation d'un signal dans le temps et la puissance électrique d'un amplificateur requise pour la produire sans dégâts.

Pour établir ces puissances, des normes de tests existent. Certaines d'entre elles, comme les normes AES et IEC universellement imposées en audio professionnel et en sonorisation, utilisent un signal continu de bruit rose avec des crêtes de 6 dB (semblable à un signal musical) qui peut engendrer les deux sortes de dégâts.

Un facteur crête de 6 dB signifie qu'un haut-parleur ou un transducteur donné est fatigué par des signaux d'une puissance égale à quatre fois le signal moyen. Par exemple, un haut-parleur classé à 150 W sera fatigué sur une durée de test de 8 heures par une puissance instantanée de 600 W.

➙ *Norme AES2 1984 ; Norme IEC 268*

Metadata. *Audionumérique.* Métadonnée. Ensemble d'informations descriptives sur les données intégrées dans certains types de fichier. Dans le domaine des fichiers audionumériques, ces données peuvent définir la fréquence d'échantillonnage, la résolution, le mode et le taux de compression, la date et l'heure de l'enregistrement, la description de l'enregistrement. Sur le Web, les métadonnées sont lues par les moteurs de recherche afin d'identifier les documents qui ne contiennent pas de texte, par exemple les photographies.

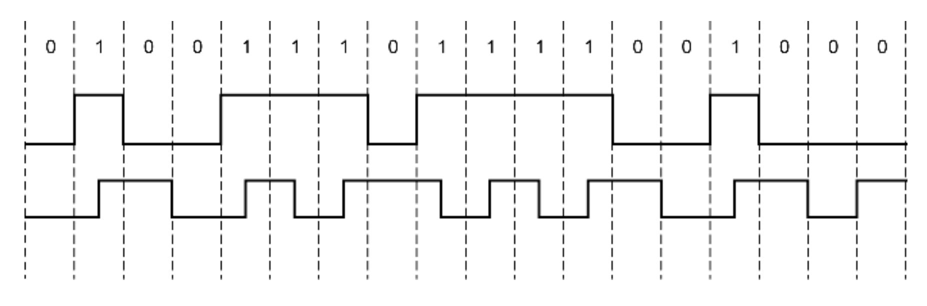
Mètre (m). *Unités.* Unité fondamentale de longueur définie en 1795 comme étant égale au dix millionième du quart du méridien terrestre. En 1983, une nouvelle définition fut donnée : le mètre est égal au trajet parcouru par la lumière dans le vide en 1/ 299 792 458 s.

Metteur en ondes. Voir « Preneur de son (radio) ».

MF. Abréviation pour « medium frequence ».

MFM (Modify Frequency Modulation). *Audionumérique.* Également appelé **Miller code**. Code de modulation du format Prodigi développé par Mitsubishi et utilisé pour le codage électrique (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques). Il a la particularité d'identifier les bits de valeur 1 par une transition et les bits de valeur 0 par l'absence de transition. Pour éviter une composante continue importante dans les suites de 0, on applique une transition entre les zéros successifs.

➙ *Code de modulation ; Codage électrique*



Codage **MFM**.

MFX (Music and Effect). *Audionumérique.* Station de travail audionumérique développée par Fairlight en 1989, qui utilisait une combinaison de disques durs et de mémoires RAM. Elle était capable de lire 8 pistes audio simultanément, routable sur 24 sorties avec une assignation dynamique (les sons d'une même piste peuvent être assignés sur la sortie de son choix) et 16 pistes sur une courte durée.

MFX 2. Évolution apparue en 1991 de la station de travail MFX. La MFX 2 fut la première station au monde à être capable de lire 16 pistes audio simultanément à partir d'un seul disque dur, tout en intégrant un processeur graphique permettant une visualisation instantanée des formes d'ondes (waveform) pendant la lecture.

MFX 3. Évolution apparue en 1994 de la station de travail MFX 2. La MFX 3 est la première station capable de lire 24 pistes audio simultanément à partir d'un seul disque dur, tout en calculant des crossfades. Cette station intègre une nouvelle architecture de DSP permettant de restituer en temps réel : égalisation, compression/expansion temporelle, contrôle de niveau et crossfades.

➙ *Waveform ; DSP*

MIC (modulation par impulsions codées). *Audionumérique.* Également appelé **PCM** (**Pulse Code Modulation**). Ce code de modulation est utilisé pour le codage électrique (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques).

➙ *PCM ; Code de modulation ; Codage électrique*

Micro casque. Également appelé **casque d'ordre**. Casque stéréophonique ou monophonique uni-oreille muni d'un microphone dynamique ou à électret articulable. Les micros casques sont très utilisés dans le monde broadcast par trois types de poste :

– pour les commentateurs en extérieur. En dehors de la qualité audio du micro casque, on recherche trois facteurs : l'isolement du casque par rapport aux bruits extérieurs, la réjection du microphone (cardioïde ou hypercardioïde) et l'aspect esthétique lorsque les intervenants sont filmés ;
– pour les meneurs de jeu radio (animateur principal d'une émission) et les DJ. Le micro casque leur permet de garder les mains libres. Le microphone (souvent à électret) doit être de la meilleure qualité possible, éventuellement omnidirectionnel, et la « couleur » de la capsule ne doit pas être trop éloignée de celle des autres microphones du studio ;
– pour les systèmes d'ordre (filaires ou HF) des cadreurs ou des assistants (son, vidéo, lumière). Les micros casques n'ont pas besoin d'une bande passante très élevée. En règle générale, les microphones sont des électrodynamiques. Leurs utilisateurs recherchent avant tout le confort, car les micros casques peuvent être portés pendant des heures. Souvent maltraités, ils devront également être robustes. Certains peuvent être démontés et réparés pièce par pièce.



Micro casque Sennheiser HMD 25.

➙ *Cardioïde ; Hypercardioïde ; Microphone à électret ; Omnidirectionnel ; Bande passante*

Microphone à barrière acoustique. Voir « Microphone PZM ».

Microphone à bobine mobile. Voir « Microphone électrodynamique à bobine mobile ».

Microphone à capacité. Voir « Microphone électrostatique ».

Microphone à charbon. *Microphonie.* En 1878, le premier microphone à charbon fut élaboré par David Edward Hughes (1831-1900), chercheur américain d'origine anglaise. Son principe de transduction repose sur les propriétés résistives du charbon. Celui-ci est conducteur, et sa résistance interne peut varier en fonction de différents facteurs environnementaux tels que la pression, la température, etc.

Le microphone est constitué d'une capsule, à l'intérieur de laquelle sont emprisonnées de minuscules particules de charbon. L'air qui les entoure est un isolant naturel. Un générateur soumet ces particules à un courant continu.

La pression de l'onde acoustique sur la membrane entraîne une compression plus ou moins importante des particules les unes contre les autres selon la fréquence. La conductance est donc plus ou moins élevée selon les fréquences. Les pressions successives subies par le charbon sont analogues en termes d'amplitude et de fréquence à celles de l'onde acoustique venant « frapper » la membrane. La conjonction du niveau des pressions et de leur fréquence fait varier la conductibilité du charbon dans le microphone.

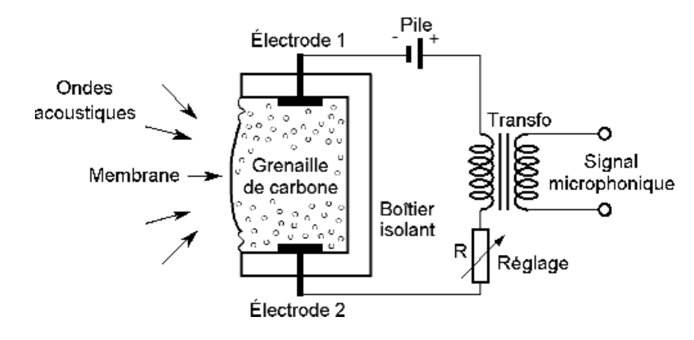
Plus la pression sur la membrane est importante, plus les particules se rapprochent les unes des autres et plus le courant auquel elles sont soumises circule, l'impédance de l'air entre les particules diminuant.

Le niveau de sortie électrique aux bornes du microphone sera donc proportionnel à la pression exercée sur la membrane. Plus la fréquence est basse (donc énergétique), plus le transducteur délivre un niveau de sortie électrique important. À l'inverse, plus la fréquence est élevée (donc peu énergétique), moins le niveau de sortie est important.

Les principales caractéristiques du microphone à charbon sont :

– une faible sensibilité aux HF due au poids relatif des particules de charbon ;
– un diagramme polaire sujet à de fortes variations en fonction de la fréquence ;
– une bande passante limitée (environ 5 kHz) ;
– un bruit de fond propre élevé, dû à la friction des particules les unes contre les autres et présentant des irrégularités aux points de contact.

Le microphone à charbon craint l'humidité (le charbon s'oxyde au cours du temps et s'agglomère en paquets). Il peut être affecté



Principe du **microphone à charbon**.

par le phénomène de « brûlage » qui entraîne la destruction des particules de charbon. Ce phénomène est dû à l'échauffement des particules si le courant est trop élevé.

En revanche, ces microphones délivrent un niveau de sortie électrique élevé et sont peu coûteux à fabriquer. Durant de nombreuses années, ils ont été employés dans les téléphones.

→ *Transduction ; Capsule ; Fréquence ; Sensibilité (du microphone) ; Diagramme polaire ; Bande passante ; Bruit de fond équivalent (du microphone)*

Microphone à compensation. *Microphonie.* Microphone issu de la technologie de la transduction mixte et muni d'un labyrinthe acoustique (ligne à retard acoustique) à l'arrière de la membrane. Ce type de microphone s'apparente à un transducteur à gradient de pression. Le principe du microphone dit à compensation permet de réaliser des transducteurs à directivité intermédiaire, c'est-à-dire directionnels (ou directifs) comme le cardioïde, le supercardioïde, l'hypercardioïde ou le subcardioïde (ou infracardioïde).

→ *Transducteur mixte ; Labyrinthe acoustique ; Transducteur à gradient de pression ; Cardioïde ; Supercardioïde ; Hypercardioïde ; Subcardioïde*

Microphone à condensateur. Voir « Microphone électrostatique ».

Microphone à cristal. Voir « Microphone piézoélectrique ».

Microphone à directivité intermédiaire. Voir « Transducteur mixte ».

Microphone à effet de surface. Voir « Microphone PZM ».

Microphone à électret. *Microphonie.* Microphone de la famille des électrostatiques (principe du condensateur). Sa particularité est d'avoir emmagasiné une charge électrique qu'il conserve de manière permanente, ou tout au moins pendant un certain temps. Cette technologie est relativement récente (début des années 1960). Elle est utilisée aussi bien pour la réalisation de microphones à faible prix que pour celle de modèles très sophistiqués, comme les microphones de mesure.

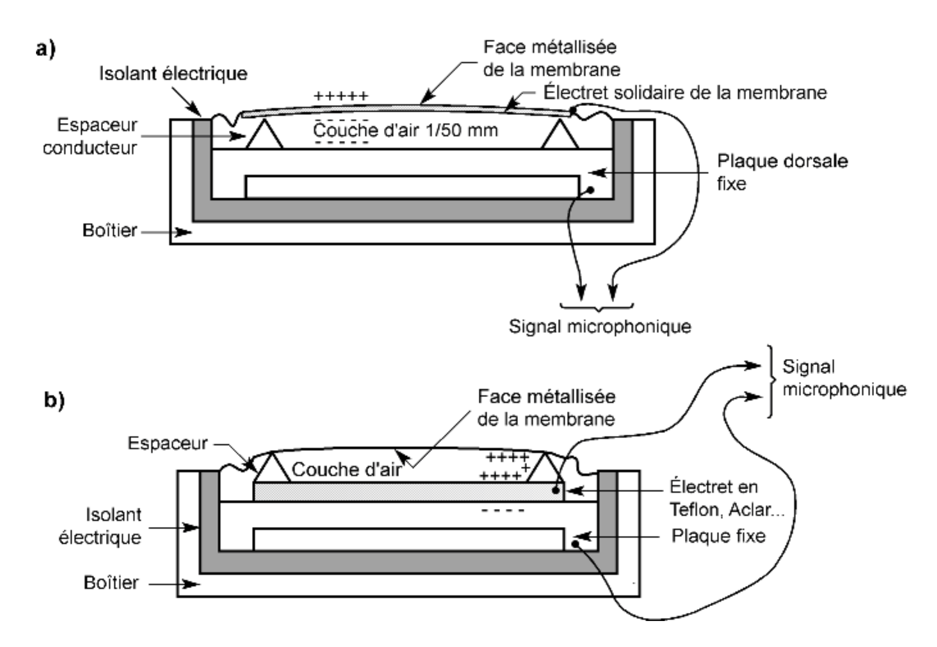
Le rôle de l'électret est de polariser la membrane. Il présente les mêmes particularités électriques que l'aimant permanent dont deux pôles de charge électrique sont opposés. En usine, l'électret reçoit une charge très importante qu'il conserve en partie et qu'il peut transmettre autour de lui.

Avec un électrostatique à concept classique, plus la membrane (conducteur) est de taille importante, plus la variation de courant obtenue à ses bornes est élevée.

Pour le microphone à électret, il en est autrement : l'électret reçoit une tension de polarisation très forte au départ. Sa sensibilité de sortie est indépendante de la surface de la membrane, d'où des réalisations miniatures. La membrane est beaucoup plus tendue et peu supporter des pressions acoustiques importantes (de l'ordre de 154 dB). L'encombrement des microphones est réduit et ils sont de faible poids. Certaines fabrications de qualité, issues de cette technologie (microphones de mesure), présentent une bande passante étendue. Les phénomènes d'absorption, d'effet d'ombre, de pertes dans les aigus quand la source sonore est captée hors de l'axe de symétrie du microphone (incidence latérale ou arrière) apparaissent alors à des fréquences beaucoup plus élevées qu'avec de larges membranes.

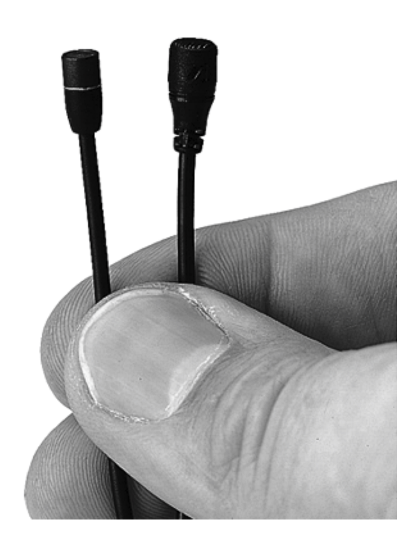
Hormis certains cas, le rapport signal/bruit (bruit propre) des microphones à électret est inférieur à celui des microphones électrostatiques classiques.

Afin d'alimenter son préampli interne (amplis opérationnels, éléments actifs ayant comme fonction l'amplification du signal de sortie), le microphone à électret requiert



Principe du **microphone à électret**. **(a)** L'électret est solidaire de la membrane. **(b)** Back electret : cette solution est préférée pour des réalisations nécessitant de hautes performances.

une ou plusieurs piles (alimentation en régime continu : 1,5 V, 09 V). Ces dernières sont parfois logées dans un boîtier déporté à l'extrémité d'un câble fin dans le cas des micros-cravates.
La sensibilité de sortie de ces micros est de l'ordre de 3 à 20 mV · Pa^{-1}.
Pour constituer la cellule, les meilleures performances sont obtenues en rendant l'électret solidaire de la plaque fixe (ou contre-plaque). Les matériaux type polyester ou polypropylène font de meilleures membranes microphoniques, mais de moins performants électrets. C'est pourquoi, par ce montage, les fonctions de membrane et de polarisation du condensateur-transducteur sont séparées. Les microphones ainsi conçus sont également appelés à électret dorsal (ou en anglais back electret).
Une autre formule consiste à rendre solidaire une très fine pellicule électret avec la face interne et métallisée de la membrane. Cet assemblage forme la plaque mobile du condensateur (diaphragme).
Les microphones à électret étant d'un très bon rapport qualité/prix, ils sont souvent montés sur les équipements grand public. Ils sont également présents sur les plateaux de télévision sous la forme de micros-cravates, et là où la miniaturisation est nécessaire, comme dans les téléphones portables. Le concept est également repris pour d'autres applications, et entre autres par certaines firmes, pour la conception de microphones de mesure ou l'élaboration de capsules pour micros canons.
La technologie à électret permet la réalisation de toutes les directivités. Les microphones à électret n'aiment pas les milieux surchargés en humidité et les températures supérieures à 40 °C à 50 °C. Ces deux facteurs peuvent affecter les qualités du microphone de façon irrémédiable.



Microphone à électret Sennheiser.

→ *Microphone électrostatique ; Électret ; Membrane (du microphone) ; Bande passante ; Fréquence ; Rapport signal/bruit ; Microphone cravate ; Sensibilité (du microphone) ; Alimentation fantôme ; Alimentation T12 ; Microphone de mesure ; Microphone canon ; Directivité (du microphone)*

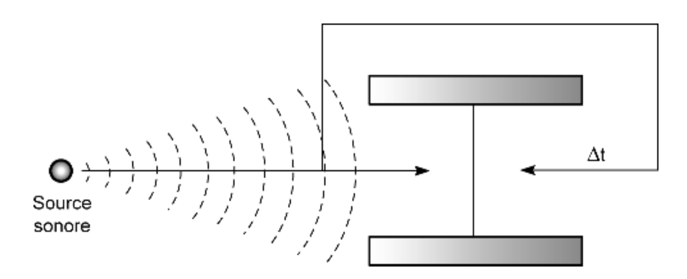
Microphone à gradient de pression. *Microphonie.* Également appelé **capteur à gradient de pression** ou **transducteur à gradient de pression**. Son diagramme polaire caractéristique d'origine est en forme de huit, et sa directivité est bidirectionnelle.

En physique, un gradient est un taux de variation d'une grandeur en fonction d'un paramètre. En microphonie, le gradient de pression exprime la différence de pression entre la face avant et la face arrière de la membrane.

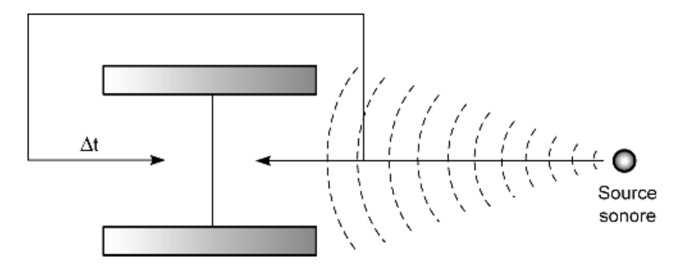
Pour que le procédé fonctionne, la membrane doit pouvoir être atteinte par l'onde acoustique sur ses deux faces. Le transducteur délivre un niveau de sortie optimal quand la source sonore se trouve dans l'axe face au microphone à 0° ou à l'opposé à 180°. En revanche, le niveau de sortie diminue progressivement avec des angles d'incidences intermédiaires pour devenir nul à 90° et à 270°.

– Quand la source sonore se situe dans l'axe 0° (face au microphone), la pression exercée sur la membrane est maximale. Pour cos 0°, la sensibilité du transducteur est égale à + 1 (pression maximale, niveau de référence). Sur un diagramme polaire, le lobe avant est indiqué par le signe +.
– Quand la source sonore se situe à l'arrière de la membrane (à 180°), la pression exercée est également maximale. En revanche, la source sonore est déphasée de 180°. Pour cos 180°, la sensibilité du transducteur est égale à – 1. Sur un diagramme polaire, le lobe arrière est indiqué par le signe –.
– Quand la source sonore se situe dans l'axe de 90° ou de 270°, l'onde acoustique a une influence identique sur la face avant et sur la face arrière de la membrane, et il y a un équilibre des pressions. Pour ces deux angles, aucun son n'est donc capté, la pression exercée sur la membrane s'annulant. Pour ces deux axes, il n'y a ainsi pas de gradient entre l'avant et l'arrière de la membrane, donc pas de niveau de sortie aux bornes de la capsule. Pour cos 90° ou 270° = 0 (axe de réjection maximale du gradient de pression). Pour les axes d'incidences intermédiaires, cos équivaut à des valeurs de sensibilité intermédiaires entre 0 et 1. Par exemple, pour un angle de 45°, cos 45° = 0,707, soit une atténuation de 3 dB du niveau de sortie.

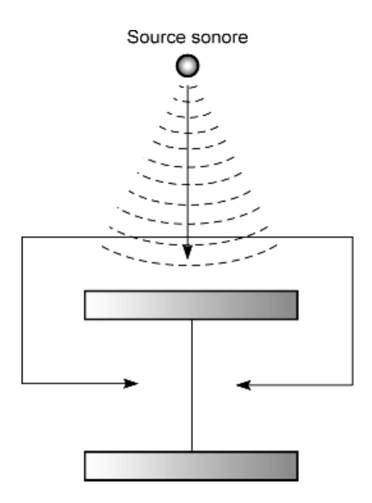
Le transducteur à gradient de pression produit un niveau de sortie proportionnel à la différence de pression exercée entre l'avant et l'arrière de la membrane. Son niveau de sortie est proportionnel au cosinus de l'angle d'incidence de l'onde acoustique et est en général plus faible que celui d'un capteur de pression.



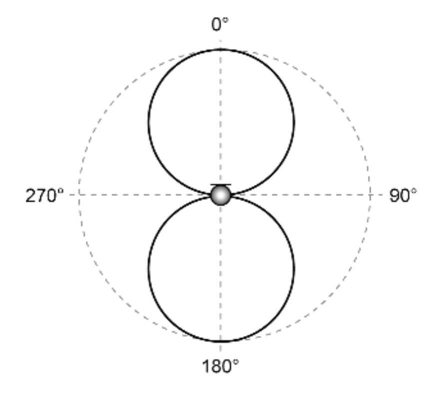
Microphone à gradient de pression : à 0°, différence de pression entre l'avant et l'arrière de la membrane due au trajet supplémentaire à parcourir (Δ*t*).



Microphone à gradient de pression : à 180°, différence de pression entre l'avant et l'arrière de la membrane due au trajet supplémentaire à parcourir (Δ*t*).



Microphone à gradient de pression : à 90° et 270°, pas de différence de pression entre l'avant et l'arrière de la membrane, équilibre de la pression acoustique.

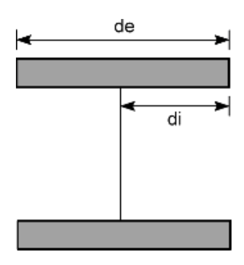


Microphone à gradient de pression : directivité caractéristique du transducteur à gradient de pression.

Avec un transducteur à gradient de pression, il y a à la fois une pression exercée sur la face

avant de la membrane (lobe positif, signe +) et une dépression exercée sur la face arrière (lobe négatif, signe –). Le signal sonore atteint en premier la face avant de la membrane puis, avec un petit décalage de temps dû aux dimensions physiques, la face arrière. L'avant et l'arrière de la membrane sont donc soumis à des pressions différentes. Avec une différence de temps, la membrane est amenée à se déplacer dans la direction opposée à la pression la plus élevée.

L'onde acoustique doit parcourir une distance supplémentaire (ou temps supplémentaire Δt) pour atteindre la face arrière de la membrane. La distance supplémentaire à parcourir correspond aux dimensions physiques externes et internes de la capsule fixées par le constructeur (distance supplémentaire = distance externe *de* de la capsule + distance interne *di* de la capsule jusqu'à la face arrière de la membrane).



Microphone à gradient de pression : distance supplémentaire à parcourir (*de* + *di*).

La distance supplémentaire produit une différence de pression (gradient) variable selon les fréquences entre l'avant et l'arrière de la membrane. L'influence de la distance supplémentaire n'est pas identique à toutes les fréquences, toutes ne mettant pas le même temps pour atteindre la face arrière de la membrane. Le niveau de sortie du transducteur n'est donc pas le même à toutes les fréquences.

Plus les fréquences sont basses, plus elles atteignent rapidement la face arrière de la membrane dans la mesure où elles ont une forte énergie, et donc moins le gradient est important entre l'avant et l'arrière de la membrane. On peut donc dire que plus la fréquence est basse, moins la différence (gradient) de pression entre l'avant et l'arrière de la membrane produit un niveau de sortie important.

En revanche, plus les fréquences sont hautes, plus elles mettent du temps à arriver sur la face arrière de la membrane. Donc plus la fréquence est haute, plus le gradient est important entre l'avant et l'arrière de la membrane. On peut donc dire que plus la fréquence est haute (jusqu'à la fréquence de transition), plus la différence de pression entre l'avant et l'arrière produit un niveau de sortie important.

La distance supplémentaire (ou décalage temporel) que doit parcourir l'onde acoustique engendre un déphasage (ϕ en degrés) qui augmente avec la fréquence. Un déphasage maximal de 180° est atteint à partir d'une certaine fréquence entre 10 et 15 kHz. Cette fréquence est appelée fréquence de transition et représente la différence de pression maximale entre l'avant et l'arrière de la membrane. À cette fréquence, le niveau de sortie est maximal.

Au-delà de la fréquence de transition, la courbe de réponse fait apparaître un filtrage en « peigne ». Cette allure de peigne dans les HF est le résultat soit d'annulations totales, soit de hausses de niveau à certaines fréquences se répétant cycliquement. Les harmoniques pairs de la fréquence de transition se traduisent par des niveaux nuls ; les harmoniques impairs par des hausses de niveau. Une première annulation s'opère dès que la longueur d'onde équivaut à la distance supplémentaire à parcourir. À cette fréquence, le niveau de sortie du transducteur est nul. Cette longueur d'onde correspond au double de la fréquence de transition (2 FT). Cette annulation de niveau se répète cycliquement pour tous ses

multiples (harmoniques) pairs (4 FT, 6 FT…). Les hausses cycliques de niveau correspondent quant à elles à chaque multiple (harmoniques) impair de la fréquence de transition (3 FT, 5 FT…). (Les multiples d'une fréquence sont appelés harmoniques pairs ou impairs.)

Pour linéariser la courbe de réponse dans le haut du spectre et combattre le filtrage en peigne qui s'opère au-delà de la fréquence de transition, le constructeur réduit au maximum la distance supplémentaire (Δt) en jouant sur les dimensions physiques des éléments de la capsule. En réduisant le décalage temporel, la fréquence de transition est repoussée beaucoup plus haut dans le spectre, donc le filtrage en peigne aussi, jusqu'à ne plus être significatif.

Les constructeurs sont amenés à faire des compromis, car au-delà d'une certaine limite, il n'est plus possible de diminuer la distance supplémentaire. Il s'agit aussi de conserver un niveau de sortie utilisable et cohérent. En diminuant le décalage temporel, les constructeurs diminuent le gradient, c'est-à-dire la différence de pression. Si le gradient diminue entre l'avant et l'arrière de la membrane, le niveau de sensibilité du microphone chute également.

Quand la source sonore est très proche de la capsule, le transducteur à gradient de pression a sa courbe de réponse qui évolue et fait apparaître un renforcement excessif du niveau des BF, c'est ce qu'on appelle l'effet de proximité.

Attention : une mauvaise habitude s'est instaurée qui consiste à qualifier de transducteur à gradient de pression tous les microphones directionnels, y compris ceux qui ne sont que partiellement à gradient de pression. Or cette appellation n'est pas tout à fait correcte. Les directivités peuvent être obtenues par différents procédés, dont certains n'ont rien à voir avec le gradient de pression. Par exemple, un transducteur mixte est obtenu soit par un dosage électrique des deux directivités de base (omnidirectionnelle et bidirectionnelle), soit par l'utilisation à l'arrière de la membrane d'un labyrinthe acoustique (retard acoustique). Un transducteur mixte à directivité variable est obtenu par l'utilisation de deux capsules cardioïdes à gradient de pression mises dos à dos, c'est-à-dire par une capsule électrostatique à double membrane, ces membranes étant placées de part et d'autre d'une électrode fixe et perforée (le tout forme un double condensateur).

→ *Transducteur ; Diagramme polaire ; Directivité (du microphone) ; Membrane (du microphone) ; Sensibilité (du microphone) ; Déphasage ; Capteur de pression ; Fréquence ; Filtrage en peigne ; Courbe de réponse ; Effet de proximité ; Transducteur mixte ; Omnidirectionnel ; Bidirectionnel ; Labyrinthe acoustique ; Transducteur mixte à directivité variable ; Cardioïde ; Microphone électrostatique*

Microphone à interférence. Voir « Microphone canon ».

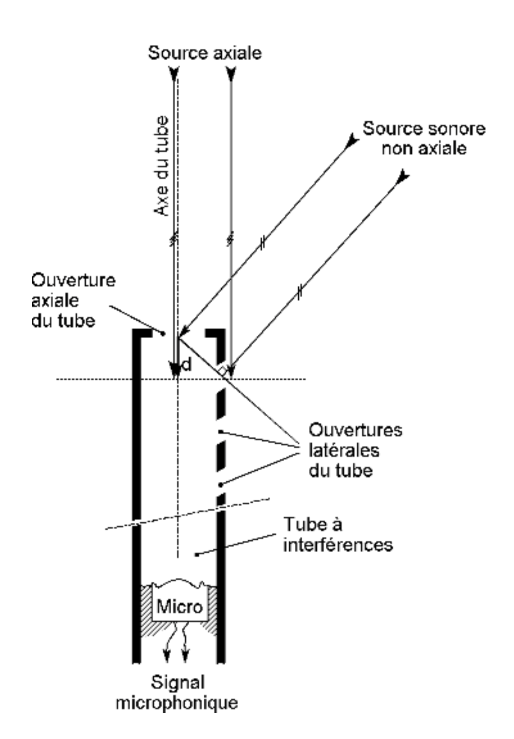
Microphone à réflecteur. Voir « Microphone parabolique ».

Microphone à ruban. Voir « Microphone électrodynamique à ruban ».

Microphone astatique. Voir « Microphone piézoélectrique ».

Microphone canon. *Microphonie.* Également appelé **microphone à interférence**. Grâce à son concept particulier, ce type de microphone présente une très forte directivité. En extérieur, il permet de focaliser précisément la captation sur une source sonore, même éloignée et dans un environnement relativement bruyant, en ignorant ce qui n'est pas dans l'axe exact de la capsule. En revanche, il fonctionne moins bien dans un milieu réverbérant, en raison des nombreuses réflexions.

À la base, le microphone canon est réalisé à partir d'un microphone cardioïde placé au fond d'un tube. Le tube (appelé aussi tube à



Principe du **microphone canon**.



Microphone canon Neumann avec support.

interférences ou tunnel acoustique) peut être de différentes longueurs, selon la directivité souhaitée par le constructeur.

La sensibilité maximale est obtenue pour l'onde acoustique plein axe focalisée par le tube. Le tube est percé de petites fentes latérales, parallèles et obliques, réparties sur sa longueur, afin de donner accès aux ondes acoustiques latérales. Ces aménagements le long du tube produisent des déphasages Δt et des annulations pour toutes les ondes acoustiques arrivant sur la membrane qui ne sont pas dans son axe exact à 0°. Le tube est un foyer de mélange où les ondes acoustiques non axiales interfèrent entre elles et tendent à s'annuler selon les différences de phase engendrées. Ces interférences acoustiques provoquent une forte atténuation de pression acoustique et donc de sensibilité pour toutes les ondes latérales. Le phénomène est directement lié à la longueur d'onde et à l'angle d'incidence.

En revanche, lorsque les ondes acoustiques se présentent à l'avant, plein axe (à 0°), elles restent en phase au cours de leur progression dans le tube jusqu'au diaphragme. La directivité est alors maximale, ainsi que la sensibilité du microphone canon. Plus la fréquence est élevée, plus la directivité est marquée.

Le tube a tendance à instaurer des régimes d'ondes stationnaires. Ils sont combattus par l'ajout de tissus ou de feutres à l'intérieur du tube. Ces matériaux sont choisis pour leur atténuation linéaire en fréquence.

En raison de la forte directivité du micro canon, il est préférable qu'il soit contrôlé en permanence au casque. Le micro mal orienté sur la source sonore peut faire chuter le niveau de sortie et également provoquer trop de détimbrage.

La bande passante du micro canon est réduite, c'est pourquoi il n'est normalement pas utilisé pour la prise de son musicale. On le trouve surtout sur les événements sportifs, en reportage…

→ *Directivité (du microphone) ; Capsule ; Réverbération ; Cardioïde ; Sensibilité (du microphone) ; Déphasage ; Diaphragme ; Fréquence ; Onde stationnaire ; Bande passante*

Microphone cravate. *Microphonie.* Également appelé **microphone lavallière**. Microphone miniature pour liaison HF dans 90 % des cas, situé le long d'un câble fin d'environ 1,50 m. À l'opposé, une fiche (mini-jack, mini-BNC…) permet sa connexion à un boîtier émetteur grand comme un paquet de cigarettes, ou à un mini-boîtier préamplificateur s'il n'est pas HF. Le récepteur pour les systèmes HF est placé à une certaine distance et permet qu'aucune liaison filaire ne soit utilisée.

La plupart des micros cravates à fil sont équipés d'un préampli à alimenter en 48 V, les modèles HF sont à alimentation dissymétrique, et certaines mixettes proposent également ce type d'alimentation.

Présent sur les plateaux de télévision, de cinéma, les scènes de spectacle, en événementiel, en reportage…, le micro cravate est prévu pour la prise de son en proximité. Il se positionne pincé sur l'instrument, à la cravate, au revers de la veste, directement sur le vêtement, collé sur la peau… Il est idéalement à une vingtaine de centimètres de la bouche de l'utilisateur, mais rien ne vaut un essai de voix pour tester la bonne distance.

L'installation doit être méticuleuse afin de minimiser au maximum les risques de frottements avec les vêtements et les détimbrages qui se manifestent lors des mouvements de la tête. Certains modèles ont un câble extrêmement microphonique (conducteur de bruit), et il est préférable de toujours laisser une boucle reprise dans la pince de fixation afin d'éviter ce phénomène (certaines chemises, cravates et chemisiers en tissu synthétique l'aggravent encore). En règle générale, bien fixer un micro cravate représente la moitié du travail pour une bonne prise de son avec ce genre de capteur. Si l'on utilise un système HF, le boîtier de transmission doit être installé de façon discrète en s'affranchissant du risque d'arrachement.

Grâce à ce placement en proximité, un gros plan sonore est obtenu et le porteur du micro cravate est libre de ses mouvements. Chacune des sources sonores est captée précisément, ce qui facilite le mélange des sources à la console. Au niveau esthétique, ces micros évitent la vue à l'écran de micros de taille plus importante.

Quand ils sont prévus pour la voix, la courbe de réponse est accentuée par une bosse de présence (entre 8 kHz et 10 kHz) servant à la faire ressortir distinctement. La bosse de présence permet de pallier l'atténuation due à l'absorption des fréquences par les vêtements et le corps même du porteur. Elle sert également à contrer l'effet d'écran que le menton forme entre la bouche et le microphone. La bosse de présence rétablit l'équilibre entre les résonances basses fréquences qu'occasionnent la poitrine et le manque de sifflantes dû à la position du capteur.

Afin de combattre l'effet de proximité, certains modèles peuvent avoir une réponse aux basses fréquences modifiée grâce à la présence d'un filtre coupe-bas. Un atténuateur à un ou plusieurs niveaux peut également être présent sur le boîtier.

Dans la plupart des cas, la capsule est issue de la technologie du microphone à électret. Les micros cravates peuvent vieillir rapidement et devenir sourds à cause d'une utilisation intensive. Ils sont à changer tous les deux ans. Certains constructeurs proposent des modèles dont les capsules sont démontables.

La majorité des micros cravates offre une directivité omnidirectionnelle. Quand ils sont cardioïdes et utilisés pour la voix, il faut être vigilant aux risques de détimbrage lorsque la personne appareillée tourne la tête. Au moment d'agrafer et de positionner le microphone, il faut donc observer les axes de regard privilégiés par le porteur en situation, qui donneront le bon emplacement et la bonne inclinaison.

Il ne faut pas hésiter à corriger les micros cravates énergiquement (égalisation) sur la console, afin d'obtenir un résultat satisfai-



Émetteur et récepteur Audio Technica pour **microphone cravate**.



Microphone cravate Audio Technica.

sant. En extérieur, une bonnette anti-vent protégeant la capsule est indispensable.

➙ *Détimbrage ; Courbe de réponse ; Bosse de présence ; Effet de proximité ; Microphone à électret ; Directivité (du microphone) ; Omnidirectionnel ; Cardioïde*

Microphone d'ambiance. *Broadcast.* En anglais : **atmospher microphone**. Dans certaines émissions en public, le choix, le positionnement et le bon usage des microphones d'ambiance ont autant d'importance que le mix général. Leur bonne gestion et leur positionnement influent énormément sur la couleur sonore des émissions de variétés, de jeux ou de musique. Dans ce domaine, il n'y a donc pas d'économie à faire sur le choix du matériel : les microphones de qualité sont recommandés (électrostatiques, stéréophoniques…). En broadcast, leur positionnement dépend de la sonorisation et de la configuration du plateau. Leur placement en différents points évite une prise de son trop focalisée sur un petit groupe de spectateurs, ainsi que les problèmes pouvant survenir lors de spectacles comportant de nombreux pieds de micros (mal fixés, installés dans le passage, etc.). La mise en place des « ambiances » prend du temps et nécessite de nombreux réglages. Une production ou un réalisateur demande souvent plus d'ambiance que l'ingénieur du son n'est disposé à en mixer selon son goût personnel (les ambiances ont tendance à « polluer » la balance fragile du mix). Un équilibre est à trouver, car une émission en public sans aucune réaction est également sinistre. En direct, il est utile de pouvoir écouter un retour HF pour juger du bon équilibre entre son direct et ambiances. Pour une production en différé, il est toujours intéressant (et prudent) d'enregistrer à part un mix d'ambiances sur deux pistes d'un VTR ou d'un multipiste.

→ *Microphone électrostatique ; VTR*

Microphone de mesure. *Microphonie.* Microphone omnidirectionnel spécifiquement conçu pour la mesure de phénomènes acoustiques. Il existe une grande variété de microphones de mesure, et leur technologie est soit électrostatique, soit à électret.

Ces microphones se caractérisent par une courbe de réponse particulièrement étendue et linéaire. Leur forme caractéristique (corps effilé de petit diamètre) est étudiée pour favoriser au maximum la diffraction de l'onde acoustique. Leur membrane mesure aux environs de 0,5 cm de diamètre et se situe au bout d'un corps cylindrique fin. Grâce à la petite dimension de leur diaphragme, de leur grille de diffraction (élément placé devant le diaphragme) et de leur corps, ces microphones offrent une grande linéarité de courbe de réponse amplitude/fréquence. Certains modèles présentent des valeurs qui vont bien au-delà du spectre audible (20 Hz à 20 kHz). Voici un exemple constructeur : 4 Hz à 40 kHz ± 1 dB ou 5 Hz à 50 kHz + 1/– 3 dB.

Leur diaphragme de petite taille leur permet également de supporter de fortes pressions acoustiques.

Couplés à un analyseur de spectre, ils sont utilisés pour mesurer les caractéristiques acoustiques d'une pièce, d'un lieu. Ils sont présents dans l'industrie (aéronautique, automobile…) et employés pour tous les travaux nécessitant une correction acoustique.

En live, le microphone de mesure est employé pour linéariser la salle. Le microphone de mesure et l'analyseur de spectre déterminent la courbe de correction acoustique que le sonorisateur va « sculpter » sur les EQ paragraphiques. La courbe « sculptée » correspondra à la réponse inversée obtenue lors de la mesure. En over head, le microphone de mesure peut également être employé de façon très efficace.

→ *Omnidirectionnel ; Microphone électrostatique ; Électret ; Courbe de réponse ; Diffraction ; Membrane (du microphone) ; Courbe de réponse ; Diaphragme ; Over head*



Microphone de mesure Neumann.

Microphone directif. Voir « Microphone directionnel ».

Microphone directionnel. *Microphonie.* Également appelé **microphone directif**. Se dit d'un microphone quand celui-ci est directif, par opposition à un microphone omnidirectionnel qui capte de manière identique dans toutes les directions.

La sensibilité maximale d'un microphone directionnel est dans l'axe de sa capsule. Afin d'obtenir un microphone directionnel comme le cardioïde, le supercardioïde, l'hypercardioïde, le bidirectionnel ou le

subcardioïde, les constructeurs utilisent deux technologies : la transduction mixte et la transduction mixte à directivité variable.

Le cardioïde a une sensibilité maximale dans son axe frontal à 0°, qui diminue et devient nulle à 180°. Son angle de captation est de ± 65,4° (soit un angle total de 130° environ – donné à – 3 dB). L'atténuation à + 90° et – 90° est d'environ – 6 dB. Le diagramme polaire du cardioïde est en forme de cœur. Cette directivité permet de s'affranchir des sources sonores arrière et des ambiances indésirables, c'est pourquoi ce microphone est souvent choisi pour les prestations live afin de combattre les larsens.

Le supercardioïde a une sensibilité maximale dans son axe frontal à 0°. Son champ d'action est étroit. L'atténuation à + 90° et – 90° est d'environ – 8,6 dB. L'atténuation à 180° est d'environ – 12 dB. Son angle de captation est de ± 57,5° (soit un angle total de 115° – donné à – 3 dB). Son rapport entre le niveau sonore dans l'axe et le niveau sonore dans les autres directions est très grand, d'où sa faculté à s'affranchir de l'ambiance environnante et à réduire les risques de larsen malgré une légère sensibilité à l'arrière. Ce microphone permet d'isoler très efficacement un instrument, une voix, ou toute autre source dans un environnement sonore. En raison de sa directivité étroite, il ne sert que rarement sur un ensemble et se positionne en visant précisément la source.

L'hypercardioïde peut être décrit de la même manière que le supercardioïde. Son angle de captation est de ± 52,4° (soit un angle total de 105° environ – donné à – 3 dB). L'atténuation à + 90° et – 90° est d'environ – 12 dB. Sa sensibilité arrière est un peu plus importante que le supercardioïde, l'atténuation à 180° est d'environ – 6 dB.

Le bidirectionnel a une sensibilité maximale dans son axe frontal à 0° et à l'opposé à 180°. Pour ces deux axes, l'angle de captation est de ± 45° (soit un angle total de 90° – donné à –3 dB). Sa sensibilité est nulle à + 90° et – 90°. Son diagramme polaire est en forme de huit.

Le subcardioïde (ou infracardioïde) a une sensibilité maximale dans son axe frontal à 0°. Il se rapproche de la directivité omnidirectionnelle, néanmoins sa sensibilité arrière à 180° est atténuée d'environ 6 dB. Son angle de captation est de ± 99,7° (soit un angle total de 200° environ – donné à – 3 dB). Parmi les microphones directifs, c'est la directivité la plus large.

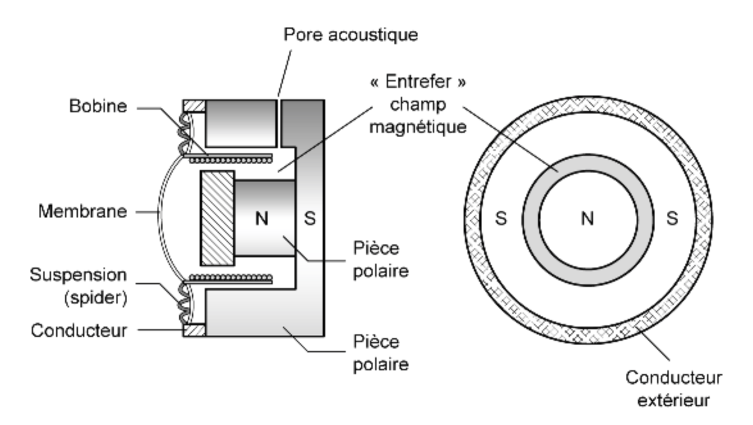
→ *Omnidirectionnel ; Sensibilité (du microphone) ; Capsule ; Transduction mixte ; Transduction mixte à directivité variable ; Cardioïde ; Angle de captation ; Supercardioïde ; Directivité (du microphone) ; Hypercardioïde ; Bidirectionnel ; Subcardioïde*

Microphone dynamique. Voir « Microphone électrodynamique à bobine mobile ».

Microphone électrodynamique à bobine mobile. *Microphonie.* Également appelé **transducteur de vélocité**, **transducteur de vitesse**, **microphone dynamique** ou **microphone à bobine mobile**. Son principe de transduction repose sur le phénomène d'induction.

La loi de Faraday-Lenz stipule que lorsqu'un conducteur est en mouvement dans un champ magnétique perpendiculairement aux lignes de flux produites par les deux pôles d'un aimant (pièces polaires), un courant électrique est induit (généré) dans le conducteur, ce courant étant proportionnel à la vitesse de déplacement (force électromotrice ou f.e.m). Le mouvement crée une attraction et une répulsion des électrons présents dans le conducteur. La direction de déplacement du conducteur détermine le sens du courant.

Pour obtenir un courant alternatif, le conducteur devra effectuer des mouvements de va-et-vient dans le champ magnétique. Selon les fréquences, ce mouvement



Principe de la capsule d'un **microphone électrodynamique à bobine mobile**.

n'aura pas la même amplitude. La tension du courant parcourant le conducteur est donnée par l'équation suivante :

$$E = BLv$$

avec E la tension électrique (en V), B le champ magnétique (en T ou Wb · m^{-2}), L la longueur de la bobine (en m) et v la vitesse de déplacement (en m · s^{-1}).

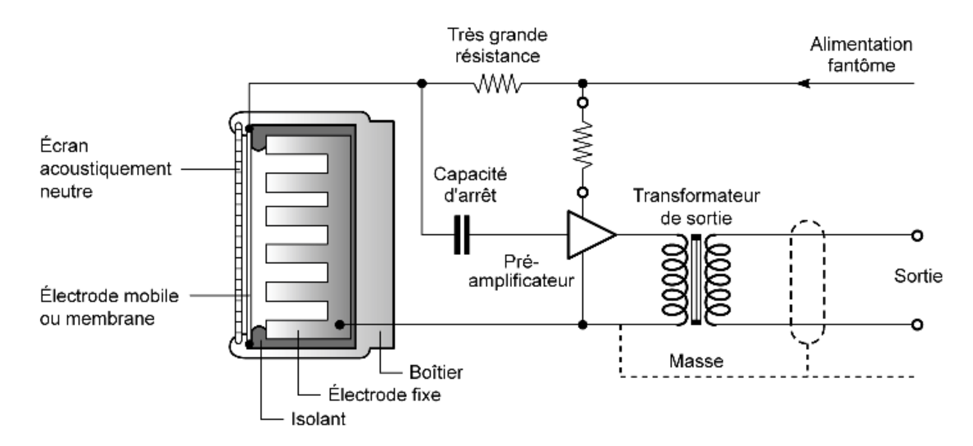
Un microphone électrodynamique fonctionne comme un haut-parleur électrodynamique, mais en sens inverse. D'un point de vue électrotechnique, le microphone peut être assimilé à un générateur de tension alternative possédant une résistance interne.

À l'intérieur de la capsule se trouve l'équipage mobile. Il est constitué de la membrane (ou diaphragme), de la bobine (le conducteur) et de la suspension. La valeur du courant induit dépend de la longueur de la bobine et donc du nombre de spires (selon la taille de la capsule), de la nature du conducteur, de sa résistivité, mais également de la valeur du champ magnétique qui s'exprime en teslas.

Le courant induit est dirigé vers un transformateur afin d'amener la tension à un niveau susceptible d'être véhiculé sans trop de perte par les câbles jusqu'au préamplificateur micro du magnétophone, de la console de mixage…

La longueur de la bobine comporte des limites. En théorie, plus elle est grande, plus elle génère un niveau électrique important à la sortie du microphone. Toutefois, une longueur de bobine trop importante augmente le poids de l'équipage mobile, alors que celui-ci doit être le plus léger possible. Plus le poids de l'équipage mobile est important, moins la réponse impulsionnelle du microphone (aptitude à traduire le temps d'attaque très court des transitoires) ainsi que sa sensibilité aux hautes fréquences sont bonnes. Plus les fréquences sont hautes, moins elles ont l'énergie permettant de produire le mouvement grâce auquel l'induction se crée. La réalisation de ce type de microphone exige donc de nombreux compromis.

Typiquement, la fréquence de résonance du microphone électrodynamique se situe dans les BF (une bosse dans sa courbe de réponse). Le déséquilibre est dû au poids relatif de l'équipage mobile d'un point de vue mécanique et à la bobine d'un point de vue électrique (la bobine s'oppose aux HF, mais laisse passer les BF).



Exemple réel d'une coupe d'un **microphone électrodynamique à bobine mobile**.

Pour compenser le déséquilibre initial dans sa courbe de réponse, le constructeur opère une égalisation acoustique en jouant sur la tension de la suspension. La correction permet de créer une seconde fréquence de résonance plus haut dans le spectre, rectifiant ainsi la perturbation.

Un petit orifice pratiqué dans la capsule, appelé port acoustique, laisse circuler l'air librement entre l'intérieur et l'extérieur de l'enceinte fermée qui forme une cavité à l'arrière de la membrane. Il équilibre ainsi les pressions de part et d'autre de la membrane. Le port acoustique est présent sur tous les transducteurs à bobine mobile, sans exception.

La membrane en forme de dôme est en alliage ou en matière plastique. Sa composition chimique est plus ou moins particulière à chaque fabricant. La qualité du microphone dépend en grande partie de la qualité de cette membrane. Celle-ci est conçue pour ne pas se déformer et pour être insensible aux phénomènes de résonance survenant quand elle vibre sous l'action de l'onde acoustique. Afin de reproduire les hautes fréquences, une grande vitesse de déplacement de la membrane est exigée. La restitution des BF n'impose en revanche pas cette condition. Une certaine rigidité est requise, et les constructeurs doivent trouver un compromis entre élasticité et raideur. L'ensemble membrane-bobine mobile doit être le plus léger possible tout en conservant une certaine rigidité. La suspension évite le talonnement en cas de pression acoustique importante.

Afin d'obtenir des microphones électrodynamiques directifs (cardioïde, supercardioïde, hypercardioïde, subcardioïde, bidirectionnel), les fabricants utilisent un procédé s'apparentant à celui du gradient de pression. La méthode consiste à donner aussi à l'onde sonore accès à l'arrière de la membrane grâce à un labyrinthe acoustique.

La directivité omnidirectionnelle est obtenue quant à elle par l'obturation de la cavité à l'arrière de la membrane. Le déplacement de la membrane et son niveau de sortie sont alors proportionnels à la pression exercée sur la face externe de la capsule.

Typiquement, la fréquence de coupure d'un microphone électrodynamique est aux environs de 16 kHz. Afin d'étendre la bande passante, certains constructeurs réali-

sent des microphones à double capsule. L'une à l'avant est destinée à la prise en charge des hautes fréquences (de 400 Hz à 18 kHz) ; une autre, située derrière la première, est destinée aux basses fréquences (de 20 Hz à 400 kHz).

Les électrodynamiques ont une mauvaise réponse impulsionnelle due au poids relatif de l'équipage mobile. Ce sont des micros passifs, ils ne nécessitent donc pas d'alimentation externe. Leurs niveaux de sortie sont faibles. Leur sensibilité est de l'ordre de 1 à 5 $mV \cdot Pa^{-1}$.

Leur niveau de pression acoustique admissible (exprimé en dB_{SPL}) est très important, et cela grâce au port acoustique pratiqué dans la capsule, au phénomène de limitation dynamique, ainsi qu'au phénomène de compression naturelle dont ils bénéficient.

Le phénomène de limitation dynamique (écrêtage) est dû à l'inertie du système, c'est-à-dire à la limite d'excursion de la membrane et de l'équipage mobile.

Au-delà d'une certaine pression acoustique, la membrane et l'équipage mobile sont incapables d'avoir physiquement une amplitude supérieure, l'ensemble étant mécaniquement maintenu. La limitation dynamique génère de la distorsion harmonique (apparition d'harmoniques due à des éléments passifs).

La compression naturelle à laquelle le microphone électrodynamique est également soumis est générée par auto-induction. Le courant circulant dans le primaire, dû aux mouvements dans le champ magnétique, induit un second courant dans le secondaire, mais de sens inverse et plus faible (un conducteur véhiculant un courant crée un champ magnétique). Quand le courant induit du primaire vers le secondaire s'élève, le second courant plus faible s'élève lui aussi à son tour. Plus la pression acoustique est puissante, plus l'opposition entre les deux courants induits s'intensifie et moins la variation électrique de sortie est forte. On dit alors qu'il y a compression naturelle.

Ces phénomènes intrinsèques aux électrodynamiques les rendent particulièrement adaptés à la prise de son sur des instruments délivrant de fortes pressions acoustiques comme la batterie, la trompette…

Ces micros sont peu coûteux, robustes et peu sensibles à l'humidité. Ils sont souvent présents sur les scènes pour le live, car ils sont également moins sensibles aux larsens.

Certains électrodynamiques sont pré-égalisés pour la grosse caisse avec une bosse à 50 Hz et à 4 kHz.

Une alimentation fantôme n'est pas nécessaire pour leur fonctionnement, à de rares exceptions près (utilisation de l'alimentation fantôme pour garantir au microphone une impédance de sortie constante quelle que soit la fréquence).

→ *Transduction ; Fréquence ; Haut-parleur électrodynamique ; Équipage mobile (du microphone) ; Membrane (du microphone) ; Suspension (du microphone) ; Réponse impulsionnelle ; Courbe de réponse ; Port acoustique ; Cardioïde ; Supercardioïde ; Hypercardioïde ; Subcardioïde ; Bidirectionnel ; Capteur de pression ; Labyrinthe acoustique ; Omnidirectionnel ; Bande passante ; Sensibilité (du microphone) ; Niveau de pression acoustique maximale admissible ; Alimentation fantôme*

Microphone électrodynamique à ruban. *Microphonie.* Microphone électrodynamique dont le principe de transduction repose sur le phénomène d'induction.

Tout conducteur en mouvement dans un champ magnétique est parcouru par un courant électrique induit proportionnel à la vitesse de déplacement. Lorsqu'un conducteur est en mouvement dans un champ magnétique perpendiculairement aux lignes de flux produites par les deux pôles d'un aimant (pièces polaires), un courant électrique est induit (généré) dans le conducteur, ce courant étant proportionnel à la vitesse de déplacement.

Le mouvement crée une attraction et une répulsion des électrons présents dans le conducteur. La direction de déplacement du conducteur détermine le sens du courant.

Pour obtenir un courant alternatif, le conducteur doit effectuer des mouvements de va-et-vient dans le champ magnétique. Selon les fréquences, ce mouvement n'aura pas la même amplitude.

La tension du courant parcourant le conducteur est donnée par l'équation suivante :

$$E = BLv$$

avec E la tension électrique (en V), B le champ magnétique de l'aimant (en T ou $V \cdot s \cdot m^{-2}$), L la longueur du ruban (en m) et v la vitesse de déplacement (en $m \cdot s^{-1}$).

La membrane (ou diaphragme) des anciens micros à ruban était confectionnée par de fines et étroites feuilles d'aluminium ou de carton pliées en accordéon. Un conducteur y est appliqué si la membrane est en carton. Le ruban a un double rôle : celui de membrane et de conducteur. Le pliage en accordéon permet de rallonger la longueur du conducteur et de gagner ainsi quelques millivolts. Plus le conducteur est long, plus le courant induit est important aux bornes du transducteur.

Les modèles actuels emploient des membranes sans pliage, très légères, tendues à leurs extrémités par de petites fixations. La membrane « baigne » dans un champ magnétique produit par un aimant (pièce polaire).

Un transformateur élévateur est placé dans le corps du microphone, le plus près possible du ruban afin d'obtenir une tension de sortie exploitable (de l'ordre de 1 à 3 $mV \cdot Pa^{-1}$) à partir de la faible tension obtenue aux bornes de la membrane.

Le microphone à ruban est dit à gradient de pression (différence de pression). La membrane est accessible sur les deux faces par l'onde acoustique, mais l'onde acoustique face à l'axe 0° de la capsule mettra plus de temps pour atteindre la face arrière (à 180°). Les deux faces du ruban sont donc soumises à des pressions différentes. Cette différence de temps est le résultat de la distance supplémentaire que doit parcourir l'onde sonore entre les deux faces de la

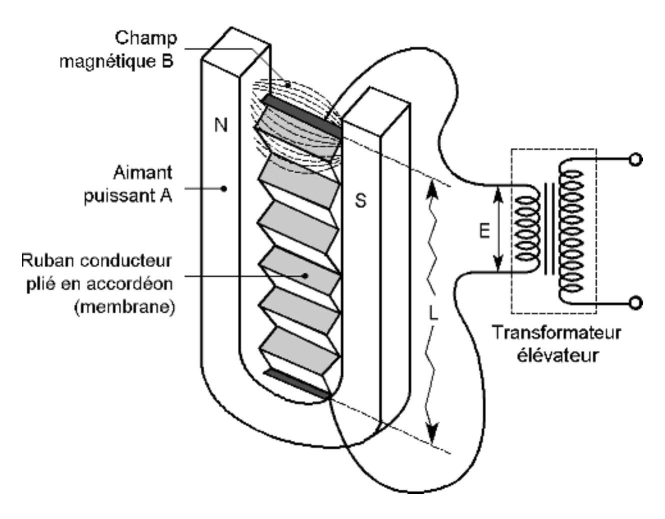


Schéma de principe d'un **microphone électrodynamique à ruban** mobile.
L'aimant *A* crée un champ perpendiculaire à *L* situé dans le plan du ruban.

membrane. Le déplacement de la membrane et son niveau de sortie électrique sont proportionnels à la différence (gradient) de pression exercée entre les deux faces de la membrane.

Même si à l'origine, le diagramme polaire du microphone à ruban est bidirectionnel, il peut également être cardioïde, supercardioïde, hypercardioïde ou omnidirectionnel grâce à certaines modifications de construction. Il est alors doté d'un dispositif appelé labyrinthe acoustique (ou retard acoustique ou ligne à retard acoustique), qui « charge » la face arrière du ruban. Dans le cas d'un cardioïde, le retard acoustique est calculé pour que les deux trajets soient égaux. L'onde acoustique atteindra les faces avant et arrière au même moment, il n'y aura donc plus de gradient de pression entre les deux faces. Le ruban d'un modèle à pression, c'est-à-dire omnidirectionnel, est placé au-dessus d'une cavité fermée. L'onde acoustique n'a alors accès au ruban que par l'avant. Le déplacement du ruban et le niveau de sortie seront proportionnels à la pression exercée sur la face externe du ruban.

Afin de linéariser et de compenser la baisse de niveau caractéristique du microphone à ruban dans le bas du spectre, le constructeur joue sur la tension de la suspension de la membrane, en la détendant jusqu'à obtenir la création d'une fréquence de résonance dans les BF, et sur la masse de la membrane (système à masse contrôlée).

Le microphone à ruban est un micro passif et ne nécessite donc pas d'alimentation externe. Son niveau de sortie est faible (sensibilité), de l'ordre de 1 à 3 mV · Pa^{-1}. Il a une bonne réponse impulsionnelle (aptitude à traduire le temps d'attaque très court des transitoires).

Typiquement, sa fréquence de coupure est aux environs de 14 kHz. Sa fréquence de résonance est selon les constructeurs comprise entre 10 et 50 Hz. Il ne présente pas de distorsion et de résonance aux fréquences élevées. Certains constructeurs ont adopté un montage à double ruban afin d'étendre la bande passante dans le haut du spectre tout en conservant le même niveau de sortie. Deux rubans, chacun de longueur égale à la moitié celle d'un ruban conventionnel, sont montés l'un au-dessus de l'autre, délestés au centre et connectés en série. Ce procédé permet de diminuer de moitié la masse du ruban. Le phénomène d'absorption se fait alors à des fréquences beaucoup plus élevées, et la réponse est améliorée dans le haut du spectre. Certains de ces modèles ont une bande passante pouvant atteindre 18 kHz.

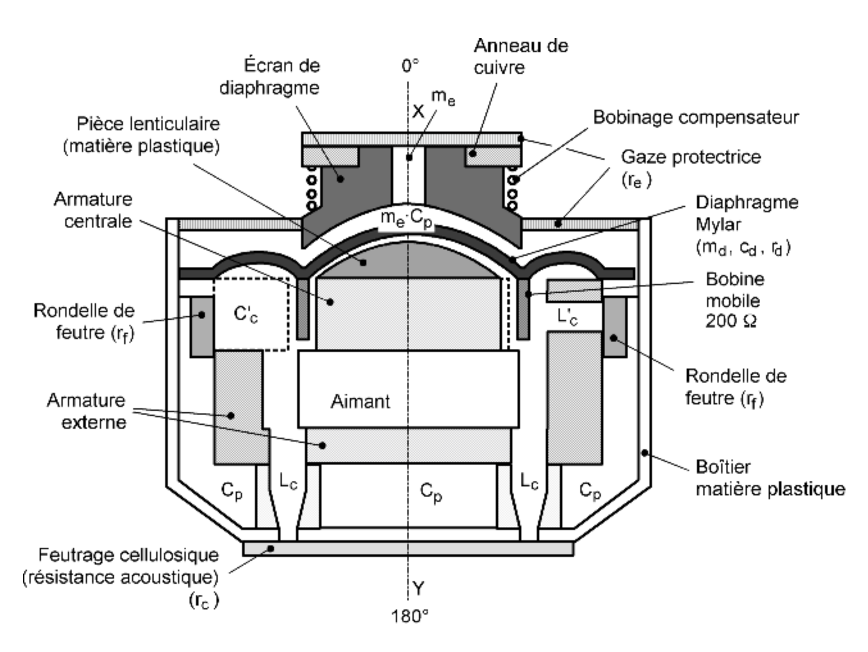
Le microphone à ruban est fragile ; le déplacement de la membrane étant favorisé par sa faible masse, le risque de déchirure est à considérer en cas de déplacement d'air excessif. Ces microphones sont donc sensibles aux chocs et aux vents.

Ce sont des microphones multitâche utilisables sur la voix, en over head, pour la prise d'instruments acoustiques tel que le piano ou les cordes, mais également sur les cuivres. Leur rendu est doux, sans agressivité.

→ *Transduction ; Fréquence ; Membrane (du microphone) ; Transducteur ; Bidirectionnel ; Cardioïde ; Supercardioïde ; Hypercardioïde ; Labyrinthe acoustique ; Sensibilité (du microphone) ; Réponse impulsionnelle ; Fréquence de coupure ; Bande passante*

Microphone électrostatique. *Microphonie.* Également appelé **microphone à condensateur** ou **à capacité**. Son fonctionnement repose sur le principe du condensateur (dipôle passif). Le condensateur est un composant électronique ayant la capacité de retenir une charge électrique. Il est constitué de deux électrodes appelées armatures, qui sont en fait deux plaques conductrices.

Dans le cas du microphone, l'une d'elles est flexible, c'est la membrane (ou diaphragme) ; l'autre est fixe, c'est la contre-plaque.



Principe du **microphone électrostatique**.

Les électrodes sont séparées par un isolant appelé diélectrique (cet isolant peut être en verre, en mica, en polyester, en papier…). Dans le cas du microphone électrostatique, c'est l'air qui joue le rôle d'isolant entre les deux armatures. La distance entre les plaques (armatures), maintenue grâce à une pièce isolante, est d'environ 20 à 50 μm (micromètres).

Quand le condensateur est relié aux bornes d'un générateur, les deux électrodes emmagasinent une certaine quantité d'électrons, c'est-à-dire une charge électrique. Les charges positives sont réparties sur une armature, les charges négatives sur l'autre.

La charge électrique Q emmagasinée s'exprime en Coulomb :

$$Q = i \cdot t = C \cdot U$$

avec C la capacité (en μF), i le courant (en A), t le temps (en s) et U la tension de polarisation (en V).

La capacité dépend de l'espacement entre les plaques, de la nature du diélectrique et de la surface des électrodes.

Pour son fonctionnement, la membrane doit être chargée par une tension de polarisation constante. La charge se fait par l'intermédiaire d'une alimentation, typiquement 48 V (normalisée) appelée alimentation fantôme (fournie par l'entrée micro de la console ou du préamplificateur, elle permet d'alimenter le microphone en courant continu superposé au signal audio alternatif par le câble de liaison symétrique), ou 12 V appelée alimentation T 12 (pour Tonaderspeisung 12 V, aussi nommée alimentation AB). À de rares exceptions près, seuls les microphones à lampe ont leur propre alimentation séparée (boîtier d'alimentation) reliée au micro par un câble multiconducteur (haute et basse tension + signal audio).

En plus de fournir une tension de polarisation à la membrane, l'alimentation fantôme



Microphone électrostatique : alimentation microphone Neumann N 149 V.

fournit aussi la tension continue nécessaire à l'alimentation des transistors présents dans le préampli. Elle charge le condensateur par l'intermédiaire d'une résistance de grande valeur ohmique.

Une des électrodes (la membrane ou diaphragme) est flexible, l'autre est fixe et rigide (contre-plaque ou électrode fixe). Quand la pression acoustique agit sur la membrane (armature), son déplacement fait varier sa capacité.

Connecté à un préamplificateur de très haute impédance d'entrée, la charge Q reste presque constante :

$$Q = C \cdot U = \text{constante}$$

Avec un déplacement par rapport à l'électrode fixe de la membrane, une tension variable apparaît aux bornes du transducteur. Cette tension (entre des microvolts à des volts) varie proportionnellement à la pression acoustique.

Le transducteur représente une source de très haute impédance de sortie, c'est pourquoi il est connecté à un préamplificateur interne (convertisseur d'impédance). Celui-ci est à tube (triode) ou à transistor à effet de champ (TEC ou en anglais FET pour Field Effect Transistor). Il est placé le plus près possible du condensateur pour réduire les pertes capacitives et minimiser des interférences.

Un deuxième étage, de sortie, transmet les signaux de la capsule électrostatique à très basse impédance symétriquement dans le câble du microphone. Cet étage peut être réalisé à transistor ou par un transformateur d'impédance symétriseur. (L'impédance correspond à la résistance interne que le microphone présente pour un courant alternatif d'une certaine fréquence. Elle se mesure généralement pour une fréquence de 1 kHz.)

La sensibilité (ou efficacité) varie selon les marques et les modèles de 5 à 50 mV · Pa^{-1}.

La membrane (le diaphragme) est un disque très léger, typiquement de 12 à 25 mm de diamètre. Elle est en Mylar (PET, polyesterterephtalate) ou en alliages comme le titane ou le nickel/fer. Son épaisseur est de 1 à 6 μm. Les membranes de matériels isolantes sont recouvertes d'or (par vaporisation) pour les rendre conductrices.

Selon les marques et les modèles, les capsules des électrostatiques sont conçues différemment. Les capsules peuvent avoir une seule membrane ou une double membrane. Il existe aussi des électrostatiques à double capsule (capsules mises dos à dos).

Les électrostatiques modulaires permettent un changement de directivité grâce au remplacement d'une capsule par une autre qui se visse sur le corps tubulaire d'amplification/adaptateur d'impédance du microphone.

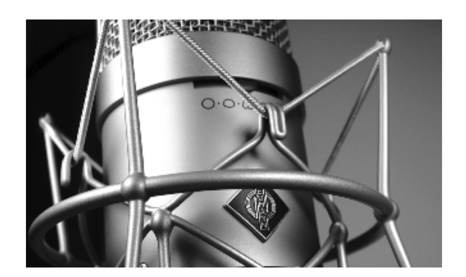
Les procédés non modulaires et sophistiqués, comme le transducteur mixte à directivité variable, sont à double capsule ou à double membrane. Dans les deux cas, le résultat obtenu est le même (dans les deux cas les systèmes travaillent en gradient de pression). Chaque capsule reçoit une polarisation séparée. Les différents diagrammes



Microphone électrostatique :
vue en coupe d'un Neumann U 87 Ai.

polaires sont obtenus par l'alimentation de l'une ou des deux capsules, mais également par variation de l'alimentation de l'une ou des deux capsules, ainsi que par inversion ou non-inversion de la polarité de l'une des deux capsules. L'ensemble de ces opérations est réalisé par l'utilisateur à l'aide d'un simple commutateur accessible sur le corps du microphone. Pour obtenir par exemple une directivité omnidirectionnelle, les deux capsules sont alimentées à 100 % de leur sensibilité, et leurs polarités sont identiques.

Tous les microphones à gradient de pression sont sensibles à l'effet de proximité.



Microphone électrostatique : sélection des différentes directivités sur un Neumann M 149 Tube.

Pour les microphones à pression (omnidirectionnels) la fréquence de résonance de l'électrostatique se situe dans le haut du spectre (entre 8 et 10 kHz) ; pour les microphones à gradient de pression elle est typiquement située au centre de la gamme de fréquence (entre 1 et 2 kHz).

Les électrostatiques sont plutôt plus fragiles que les électrodynamiques et craignent les chocs. Ils sont également sensibles à l'humidité et à la poussière que leur(s) membrane(s) attire(nt) (électrostaticité).

Comparativement aux microphones électrodynamiques, les micros électrostatiques ont une moins bonne tolérance aux fortes pressions acoustiques, du fait que leur préampli interne peut être saturé par un niveau de signal excessif.

En revanche, certains modèles spécialisés comportant une membrane de très petit diamètre peuvent subir des pressions supérieures à 150 dB (comme le microphone de mesure).

Sur certains modèles, un commutateur de PAD peut également être présent (atténuateur – 6 dB, – 10 dB, – 15 dB, – 20 dB – valeurs généralement constatées). Le PAD sert à atténuer le niveau en entrée du préampli, afin de prévenir la saturation (apparition d'harmoniques due à des éléments actifs) en cas de pression acoustique trop élevée.

Les électrostatiques peuvent également être dotés de coupe-bas (*low cut*) afin de

combattre l'effet de proximité et/ou minimiser le handling noise, dû aux bruits de manipulation et aux chocs mécaniques. Pour certains, différentes fréquences de coupure commutable peuvent être présentes.



Sélection des différentes fréquences de coupure du coupe-bas sur un **microphone électrostatique** Neumann M 149 Tube.

Les électrostatiques ont une très bonne réponse impulsionnelle (aptitude à traduire le temps d'attaque très court des transitoires), la membrane se déplaçant avec facilité. Le principe électrostatique a la meilleure linéarité, la bande passante la plus étendue, et la gamme dynamique plus importante de tous les systèmes utilisés aujourd'hui.

Ces microphones conviennent plus particulièrement à la prise de voix, d'instruments acoustiques ou nécessitant une grande qualité de reproduction.

→ *Membrane (du microphone) ; Alimentation fantôme ; Transducteur mixte à directivité variable ; Microphone à gradient de pression ; Transducteur de pression ; Microphone électrodynamique à bobine mobile*

Microphone électrostatique à double membrane. Voir « Transducteur mixte à directivité variable ».

Microphone lavallière. Voir « Microphone cravate ».

Microphone mixte. Voir « Transducteur mixte ».

Microphone numérique. *Microphonie.* Microphone dont la particularité est de convertir en signal numérique le son capté, grâce à un étage de conversion placé immédiatement derrière la capsule. Pour ce faire, un ou plusieurs convertisseurs analogique/numérique (A/N) sont présents au sein même du boîtier.

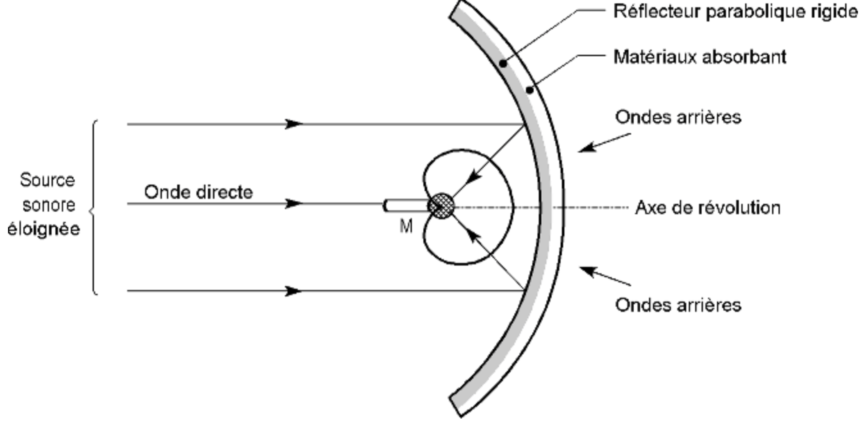
→ *Capsule ; Convertisseur*

Microphone parabolique. *Microphonie.* Également appelé **microphone à réflecteur**. Procédé microphonique à très grande directivité servant à la captation de sources éloignées. Il est utilisé en reportage radio, télévision, pour couvrir un événement sportif… mais également pour la captation de bruits de la nature comme pour la prise de son animalière.

Le système est constitué d'un microphone de directivité cardioïde (dans la plupart des cas), orienté à l'opposé de la source. La face avant du microphone est distante de quelques centimètres et regarde l'intérieur d'une parabole en son axe précis de révolution.

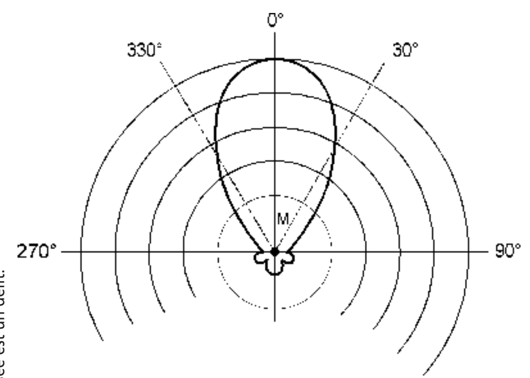
La parabole (ou réflecteur) quant à elle se positionne face à la source. Suivant les conceptions, le réflecteur a un diamètre variant entre 0,5 et 1 m environ. Son rôle est de focaliser les différents trajets effectués par les ondes sonores après réflexion jusqu'au foyer, c'est-à-dire au centre de la parabole. Une fois atteint le point de focalisation, les ondes parviennent concentrées, en phase, avec une pression acoustique accrue sur la face avant du microphone. En revanche, les sons captés sans réflexion subissent des atténuations à certaines fréquences, dues à des décalages de phase avec les ondes réfléchies.

La directivité cardioïde est prioritairement choisie, afin de mettre à profit son axe de réjection situé à 180° et atténuant l'onde directe. La parabole est réalisée dans une matière très rigide (tôle, polyester strati-



Principe du **microphone parabolique**.

fié…), afin de favoriser une bonne réflexion, sans la mise en résonance mécanique du système. Pour s'affranchir des ondes acoustiques parvenant à l'arrière du réflecteur, elle est garnie de matériaux absorbants.



Angle de captation du **microphone parabolique**.

Plus le diamètre de la parabole est grand, plus le dispositif est « efficace » et plus sa courbe de réponse est étendue. En effet, cette surface ne réfléchit les ondes sonores que si leur demi-longueur d'onde est inférieure aux dimensions de la parabole. Pour travailler sur l'ensemble du spectre audio, la parabole devrait avoir un diamètre théorique de 8,50 m.

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

340 ms/20 Hz = 17 m (17 m/2 = 8,50 m)

Plus la taille de la parabole est grande, plus l'énergie qu'elle collecte et transmet à la capsule du transducteur est importante, et plus sa sensibilité dans l'axe est élevée.

Au centre, à l'endroit exact des convergences (foyer), les ondes sonores réfléchies s'additionnent et augmentent la pression acoustique sur la membrane. Le gain global ainsi obtenu est de l'ordre de 10 à 15 dB selon les systèmes.

En revanche, lorsque la longueur d'onde devient comparable au diamètre de réflecteur, la sensibilité diminue (pente à partir de la fréquence de coupure).

→ *Cardioïde ; Fréquence ; Directivité (du microphone) ; Axe de réjection ; Courbe de réponse ; Transducteur ; Sensibilité (du microphone)*

Microphone piézoélectrique. *Microphonie.* Également appelé **microphone astatique**

ou **microphone à cristal**. Son fonctionnement repose sur les propriétés isomorphiques de certains cristaux. Celles-ci furent mises en évidence en 1780 par le physicien Charles Augustin de Coulomb (1736-1806) et concrétisées en 1880 par Pierre Curie qui étudiait la pyroélectricité. Aux États-Unis, l'idée fut reprise et les premiers microphones à cristaux furent construits vers 1930.

La piézoélectricité est une électricité « de pression » obtenue grâce aux propriétés de certains cristaux, parmi lesquels le sel de Seignette, la tourmaline et le quartz dont la structure atomique est cristalline.

Quand on déforme mécaniquement ces cristaux, ils produisent une force électromotrice que l'on est capable de recueillir afin de récupérer une tension grâce à la métallisation des surfaces. La propriété inverse est aussi vraie : en envoyant une tension, on obtient une déformation mécanique de la lame de cristal. L'élément cristallin peut être taillé en forme de plaque légèrement incurvée ou vrillée. Le principe a également été utilisé pour les cellules de lecture de certains tourne-disques.

Plus récemment, des matériaux ont été développés et exploités pour leurs propriétés piézoélectriques, et la céramique est utilisée comme substitut au cristal. La céramique ne possède pas dans son état fondamental de propriétés piézoélectriques, mais elles peuvent lui être conférées par un processus de polarisation. Dans les céramiques à potentiel piézoélectrique, la direction des axes électrique et mécanique est fonction de la direction du potentiel de polarisation originel.

Le microphone à céramique fonctionne comme le micro à cristal, mais a de meilleures caractéristiques (en termes de thermicité et de résistance à l'humidité).

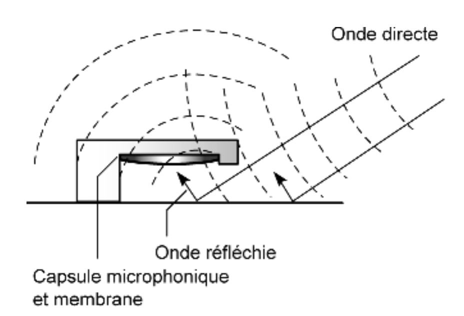
Typiquement, les microphones piézoélectriques ont une bande passante comprise entre 80 Hz et 6,5 kHz, mais il est possible de l'étendre de façon quasi-linéaire jusqu'à 16 kHz.

Leur impédance de sortie est d'environ 100 kΩ, et la charge minimale requise est comprise entre 1 et 5 MΩ pour reproduire un niveau d'environ – 30 dB (pour $1\ V \cdot Pa^{-1}$).

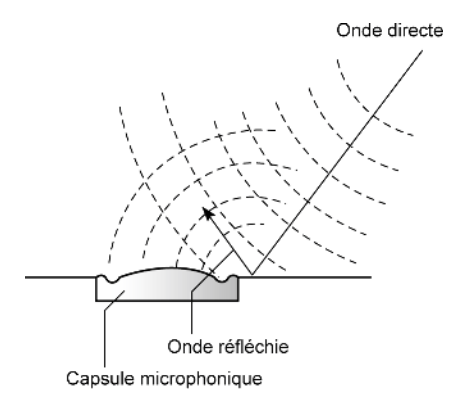
Les microphones à cristaux et à céramique furent très populaires en raison d'une part de leur faible coût de fabrication et d'autre part de leur haute impédance de sortie qui permettait de les connecter directement à un amplificateur à lampe. Ils étaient également particulièrement appréciés dans un cadre domestique (avec les enregistreurs de salon), utilisés avec de petites longueurs de câble et de hautes impédances de charge. Aujourd'hui, ils ne sont plus utilisés, supplantés par la qualité des microphones électrodynamiques et électrostatiques.

→ *Impédance (du microphone) ; Microphone électrodynamique à bobine mobile ; Microphone électrodynamique à ruban ; Microphone électrostatique*

Microphone PZM (Pressure Zone Microphone). *Microphonie.* Également appelé **micro plaque**, **microphone à effet de surface** ou **microphone à barrière acoustique**. En anglais : **flat microphone** ou **boundary layer microphone** (**BLM**). Microphone à zone de pression, le PZM est destiné à être posé sur le sol ou à être fixé aux murs ou au plafond. Il peut également être fixé sous le capot d'un piano… Ce procédé microphonique se présente sous la forme d'une plaque de faible épaisseur (selon les marques entre 5 mm et 215 mm), de taille et de forme variables (carrée, rectangulaire, triangulaire, ronde), dotée d'une capsule électrostatique ou à électret d'environ 0,5 cm de diamètre. Soit la capsule microphonique est fixée à très faible distance en regard de la plaque réfléchissante (procédé Crown), soit le transducteur est encastré dans le plan réflecteur et affleure à la surface.



Principe de captation du **microphone PZM**.



Principe de captation du **microphone PZM**.



Microphone PZM Neumann.

Le procédé s'appuie sur le phénomène physique du doublement de la pression acoustique survenant sur une surface au lieu d'impact de l'onde acoustique quand la surface est rigide (elle ne peut pas vibrer sous l'effet de l'onde acoustique), réfléchissante et de taille supérieure à la longueur d'onde.

En théorie, la membrane du microphone doit être la plus petite possible et la surface réfléchissante de grande taille.

Sur la surface, au lieu d'impact de l'onde acoustique, aucun mouvement d'air ne peut avoir lieu (aucun ébranlement de particules). En revanche, la pression est maximale.

Les réflexions en phase avec les ondes incidentes produisent une pression égale à deux fois la pression acoustique directe. Un régime de surpression s'établit sur la surface de la plaque, résultat de l'addition des pressions de l'onde directe et de l'onde réfléchie. Le doublement de pression acoustique (+ 6 dB) bénéficie directement à la sensibilité de sortie du transducteur.

La plaque garantit les réflexions des hautes et moyennes fréquences. La surface sur laquelle le PZM est posé assure celles des basses fréquences. Plus cette surface est importante, meilleures seront les reproductions des basses fréquences.

Le procédé évite par principe l'apparition du filtrage en peigne qui se manifeste avec tout autre type de prise de son. Cet effet est dû aux décalages temporels qu'il y a entre le son direct et le son réfléchi par les différentes parois de la pièce.

Les bords de la plaque sont chanfreinés ou arrondis afin de diminuer leur influence sur le champ sonore, donc sur la courbe de réponse (qui dépend de l'angle d'incidence et de la fréquence). Certains modèles triangulaires ont une cellule placée avec une position asymétrique. Cette disposition ainsi que la forme de la plaque permettent de distribuer régulièrement selon la fréquence les différents trajets entre les différents points du bord de la plaque et le capteur.

La directivité hémisphérique est la plus répandue (soit la moitié de la réponse omnidirectionnelle) et présente l'avantage d'être indépendante de la fréquence, c'est-à-dire avec une coloration hors axe quasi

nulle. La directivité cardioïde est également au catalogue de certains fabricants.
Le microphone à zone de pression est robuste et peu sensible aux vibrations mécaniques. Il peut être installé discrètement, seul ou en couple AB, à même une scène. En sonorisation, il permet de réduire les risques d'accrochage (larsen).

➞ *Capsule ; Microphone électrostatique ; Électret ; Longueur d'onde ; Membrane (du microphone) ; Sensibilité (du microphone) ; Transducteur ; Filtrage en peigne ; Courbe de réponse ; Fréquence ; Directivité (du microphone) ; Coloration hors axe*

Microphone radio. *Broadcast.* Terme qui sous-entend « type de microphone utilisé le plus souvent par les radios pour l'antenne ». Dans la plupart des cas, ces microphones sont de type cardioïde ou hypercardioïde (à part à Radio France où des microphones omnidirectionnels peuvent être utilisés, car les studios sont dotés d'une acoustique remarquable). Les modes et la signature sonore (couleur) d'antenne recherchée dictent les choix des microphones.



Microphone radio Shure SM7B (avec l'aimable autorisation de Shure Incorporated).

➞ *Cardioïde ; Hypercardioïde ; Omnidirectionnel*



Microphone radio Schoeps CMH.

Microphone unidirectionnel. *Microphonie.* Microphone ne captant que dans une seule et même direction. C'est le cas du cardioïde dont la sensibilité est maximale dans l'axe à 0° et nulle à 180°. À l'inverse, le microphone captant dans toutes les directions de manière identique est dit omnidirectionnel. Le supercardioïde et l'hypercardioïde ont en revanche une légère sensibilité arrière.

➞ *Cardioïde ; Sensibilité (du microphone) ; Omnidirectionnel ; Supercardioïde ; Hypercardioïde*

Microphonicité. *Électronique.* Tendance des composants électroniques à entrer en résonance à certaines fréquences et à superposer cet effet à la modulation. Les tubes sont le plus sujets à cet effet, mais tous les autres

composants (résistances, condensateurs et transistors) y sont également sensibles. Les composants se comportent un peu comme un microphone.

Micro plaque. Voir « Microphone PZM ».

Microsillon. *Vinyle.* Également appelé **disque vinyle** ou **disque noir**, il doit son nom à ses sillons beaucoup plus fins et resserrés que ceux des 78 tours antérieurs.

Le microsillon est une évolution importante de la technologie des disques analogiques. Il succède aux 78 tours dans les années 1950. La vitesse de rotation de 33 tours 1/3 par minute et l'utilisation du pas variable augmentent la durée de lecture qui passe de 5 à 25-30 min par face. L'adoption de la courbe d'égalisation RIAA, qui accentue les aigus à la gravure et les diminue à la lecture, permet de s'affranchir des bruits causés par la matière et augmente spectaculairement le rapport signal sur bruit. La matière utilisée est le vinyle, un plastique très résistant.

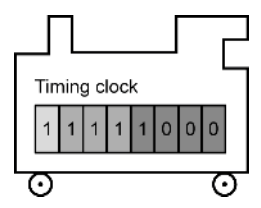
L'avènement du numérique et du CD audio dans les années 1980 n'a pas complètement éclipsé les disques microsillons qui conservent leurs partisans. On continue à produire des microsillons, les fabricants commercialisent de nouvelles platines tourne-disque, de nouveaux bras de lecture, de nouveaux préamplis RIAA.

➙ *78 tours ; Pas variable ; Courbe d'égalisation RIAA ; Gravure ; Vinyle ; Platine tourne-disque ; Bras de lecture ; Préampli RIAA*

MIDI (Musical Interface for Digital Instruments). *MIDI.* Protocole numérique de communication permettant à des appareils compatibles MIDI d'échanger des informations. Développé au départ pour les synthétiseurs, le MIDI a connu un essor rapide à partir de la fin des années 1980, et se retrouve aussi bien sur des générateurs de son que sur des consoles de mixage, des enregistreurs, des multi-effets, des jeux de lumières… Le protocole MIDI est de type série, unidirectionnel, asynchrone, et travaille à un débit de 31,25 Kbauds.

➙ *Générateur de sons ; Liaison asynchrone*

MIDI clock. *MIDI.* Également appelé **timing clock**. Littéralement, horloge MIDI. Horloge incorporée dans le protocole de communication MIDI. La fréquence du MIDI clock dépend du tempo du morceau programmé sur le séquenceur maître. Il y a 24 périodes MIDI clock pour une noire. Par exemple, pour un tempo de 120 BPM (120 noires à la minute), on aura 120 × 24/60 = 48 messages MIDI clock par seconde. L'horloge MIDI s'utilise conjointement avec les messages de start, stop et continue et les song position pointers. Ce type de synchronisation relative est une alternative à la synchronisation absolue par MTC. Attention à ne pas confondre le MIDI clock avec le SPP ou le MTC.



Message **MIDI clock**.

➙ *Start ; Stop ; Continue ; Song position pointer ; MTC ; MIDI Time Code*

MIDI file. *MIDI.* Format universel de stockage de données de séquences MIDI, apparu en 1987 et devenu standard dans le domaine. Tous les séquenceurs importent et exportent dans ce format, indépendant des logiciels et des plates-formes. Trois variantes de format sont prévues par la norme, mais seuls les types 0 et 1 sont utilisés. Dans le premier cas, les informations correspondant aux 16 canaux MIDI sont rassemblées dans une même piste unique ; dans le second, chaque canal correspond à une piste distincte.

Un MIDI file est composé de plusieurs chunks : le header, en-tête de longueur fixe, contient les informations globales du fichier (type, nombre de pistes, résolution temporelle…) et un ou plusieurs chunks track (un par piste) contenant les événements MIDI eux-mêmes (notes, program change, contrôleurs continus…), mais aussi les messages exclusifs ou méta-événements tels que le nom de la séquence, les paroles, et également la valeur de tempo, de métrique, etc.

→ *Chunk ; Program change ; Contrôleur continu ; Message SYStème EXclusif*

MIDI Machine Control (MMC). *MIDI.* Annexe à la norme MIDI, ajoutée en 1992, destinée à l'origine à commander les transports (lecture, arrêt, enregistrement, avance ou retour rapide, locates…) d'un magnétophone à bande (aujourd'hui ceux d'un logiciel de séquence ou d'une station de travail audio).

MIDI merger. *MIDI.* Boîtier électronique permettant de combiner les données de sortie provenant de plusieurs appareils MIDI. Il comporte donc plusieurs entrées et une seule sortie. La plupart des patches MIDI offrent des fonctions de MIDI merger.

MIDI sample dump. *MIDI.* Variante de dump MIDI (ayant nécessité une extension à la norme MIDI) ne transportant pas les paramètres d'un appareil, mais les données audionumériques correspondant à un échantillon de sampler par paquets de 128 octets. On peut ainsi transférer des sons échantillonnés entre deux machines. Le faible débit de l'interface MIDI (31,25 Kbauds) rend ces transferts très longs, c'est pourquoi les fabricants ont développé un protocole équivalent, mais qui utilisent une liaison SCSI.

→ *Dump ; SCSI*

MIDI Show Control (MSC). *MIDI.* Extension à la norme MIDI, apparue en 1991, dédiée au contrôle de dispositifs scénographiques. Elle utilise des messages système exclusif en temps réel indiquant aux différents dispositifs (jeux de lumières, fumigènes…) comment réagir et quand.

→ *Message système exclusif*

MIDI thru. *MIDI.* Prise MIDI renvoyant telles quelles les données arrivant sur l'entrée MIDI de l'appareil.

MIDI thru box. Voir « Splitter MIDI ».

MIDI Time Code (MTC). *MIDI.* Modification du protocole de communication MIDI pour pouvoir y véhiculer un time code SMPTE. Les autres marqueurs temporels du protocole MIDI sont l'horloge MIDI (MIDI clock) et le song position pointer. Ils dépendent étroitement du tempo de la partition musicale enregistrée. Le MIDI time code, lui, est un time code temps réel ne dépendant pas du tempo du morceau.

Le time code SMPTE est codé sur 80 bits, alors que les données d'un message MIDI non système exclusif sont codées sur un octet. La valeur SMPTE du time code est donc découpée en 8 pour être envoyée par ce type de message MIDI. Un élément du time code est envoyé tous les quarts de frame SMPTE dans l'ordre donné dans le tableau page suivante.

Chaque message est appelé message quart de frame. Il faut donc 8 messages quart de frame pour obtenir une valeur complète de time code SMPTE, ce qui revient à dire que la valeur du time code SMPTE est mise à jour toutes les deux frames SMPTE.

Quand il s'agit d'envoyer une machine se « parquer » à un temps précis, le time code maître étant arrêté, il faut alors générer un message comprenant la valeur complète du time code. Cette fonction est allouée à un autre type de message MIDI, le full frame message. Ce message – qui est un message MIDI système exclusif – contient donc les valeurs des heures, minutes, secondes et frames et prend la forme suivante : F0 7F cc 01 01 hr mn sc fr F7, où cc est le canal (0 à 127). En rembobinage rapide

Message $^1/_4$ frame	Données du message $^1/_4$ frame (4 bits)
0	Frames – bits de poids faible
1	Frames – bits de poids fort
2	Secondes – bits de poids faible
3	Secondes – bits de poids fort
4	Minutes – bits de poids faible
5	Minutes – bits de poids fort
6	Heures – bits de poids faible
7	Heures – bits de poids fort et type de code SMPTE

(fast-foward ou fast-rewind), seuls les messages full frame sont envoyés.

Attention à ne pas confondre le MTC avec le MIDI clock ou le SPP.

➙ *Time Code (TC) ; SMPTE ; MIDI clock ; Song position pointer*

MIDI tuning standard. *MIDI.* Extension à la norme MIDI originale permettant la programmation et le transfert de gammes microtonales (non tempérées), selon une résolution de 0,006 1 cent (1 cent vaut un centième de demi-ton). On peut ainsi accorder chacune des 128 notes MIDI séparément, ce qui permet d'essayer des tempéraments particuliers ou d'adopter des gammes issues des musiques ethniques.

Le MIDI tuning standard fait intervenir trois types de message système exclusif : transfert de gammes microtonales (bulk tuning dump request/bulk tuning dump), modification de hauteur de chaque note (real time single note tuning change) et changement de gamme microtonale active (select tuning program et select tuning bank). Il faut trois octets pour coder la fréquence d'une note.

➙ *Message système exclusif ; Bulk tuning dump request ; Bulk tuning dump ; Real time single note tuning change ; Select tuning program ; Select tuning bank*

Mid/Side. Voir « Couple MS ».

Milieu atmosphérique. *Acoustique.* Environnement naturel de l'être humain. À ce titre, l'étude des phénomènes sonores perçus par l'homme implique une connaissance des caractéristiques de ce milieu.

À température et pression usuelles, un litre d'air présente une masse de 1,18 g. Cette masse semble modique, pourtant si on la considère en termes de pression atmosphérique – à savoir la force égale au poids de l'air au-dessus d'une surface donnée –, on aboutit à une valeur élevée. L'atmosphère terrestre s'étend du sol à une altitude d'environ 10 000 m. Dans des conditions uniformes de densité de l'air et de pesanteur, au-dessus d'une surface au sol de 1 m^2, le volume d'air est de 10 000 m^3, soit une masse de 11,8 t donc 1,18 kg · cm^{-2}. En réalité, la pesanteur et la densité diminuant avec l'altitude, la pression atmosphérique est plus proche de 1 kg · cm^{-2} (1 bar, 1 000 hPa).

Pour un point de l'espace où il existe une pression acoustique, l'expression suivante est vérifiée :

$$P_{tot} = P_{atm} + P(t)$$

avec P_{atm} la pression atmosphérique et $P(t)$ la pression acoustique pour un instant t.

➙ *Pascal ; Pression acoustique*

Milieu de propagation. *Acoustique.* Milieu élastique liquide, gazeux ou solide dans lequel les ondes sonores se propagent. Une onde sonore peut passer d'un milieu à un autre (air/eau par exemple), mais ses modalités de propagation se trouvent alors modifiées en fonction des caractéristiques des milieux.

➙ *Propagation*

Miller2. *Audionumérique.* Code de modulation utilisé pour le codage électrique (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques). Le code Miller2 est une amélioration du code MFM ou Miller. Dans ce code, les séquences de 1 ou 0 sont exemptes de courant continu, ce qui lui permet d'être enregistré sur bande magnétique, puisque les hauts et bas niveaux ont toujours la même longueur (voir figure). La particularité de ce code consiste à omettre la dernière transition de la suite de 1. Il a été adopté par Ampex.

➙ *Code de modulation ; Codage électrique ; MFM*

Miller code. Voir « MFM ».

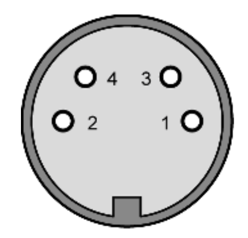
Milliampère (mA). *Unités.* Sous-multiple de l'ampère : 1 mA = 1 millième d'ampère.

➙ *Ampère*

Millivolt (mV). *Unités.* Sous-multiple du volt : 1 mV = 1 millième de volt.

➙ *Volt*

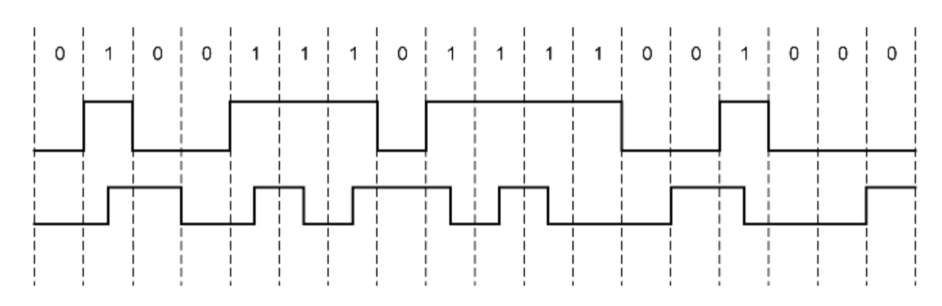
Mini-DIN. *Câbles et connectique.* Connecteur DIN miniature (diamètre 9,5 mm), dit aussi Ushiden, comportant de 3 à 9 contacts. Il est utilisé en informatique et en vidéo, mais aussi pour des signaux de télécommande.



Mini-DIN.

➙ *DIN (Deutsches Institut für Normung)*

MiniDisc (MD). *Audionumérique.* Format d'enregistrement audionumérique compressé créé par Sony. Il utilise pour support un disque magnéto-optique (DMO) de 2,5" (64 mm) de diamètre conditionné en cartouche. Grande innovation de l'audio grand public des années 1990, le MiniDisc utilise depuis sa création les dernières évolutions technologiques. L'ATRAC, son algorithme de compression de débit audionumérique, lui permet d'enregistrer 74 minutes de son stéréo à une fréquence de 44,1 kHz sur un disque d'une capacité de 140 Mo. Il intègre un système d'adressage permettant l'accès direct



Codage **Miller2**.

aux plages ainsi que l'association de fichiers de type texte dans chaque fichier audio. Son lecteur laser permet, par effet de Kerr, de lire et de graver des disques magnéto-optiques (enregistrables) et de lire des disques optiques (pré-enregistrés). Son taux de compression × 5 et sa vitesse de lecture en temps réel à 1,4 m · s^{-1} (identique à celle du CD), associés à une mémoire vive (buffer) d'un minimum de 4 Mbits, constituent une mémoire anti-choc et une protection contre les erreurs. Ainsi, une défaillance de lecture d'une durée de 10 s ne provoque par exemple aucune interruption du flux audio.

Ce format a permis le développement de microstations audionumériques (enregistrement/montage/mixage) offrant 4 pistes (Sony) et 8 pistes (Yamaha). Les dernières innovations technologiques appliquées au MiniDisc, tant hardware (capacité portée à 1 Go) que software (taux de compression de 1/20), permettent d'enregistrer jusqu'à 45 heures de programme musical (voir tableau ci-dessous).

→ *Compression numérique ; ATRAC ; Buffer*

Mini-jack. *Câbles et connectique.* Nom attribué au jack 3,5 mm. Ce connecteur est utilisé par exemple sur les baladeurs MP3, mais aussi sur les cartes son de PC pour des raisons d'encombrement. Un code couleur a été adopté pour le reconnaître directement : bleu = entrée niveau ligne, vert = sortie ligne, rose = entrée niveau micro.

Mitte/Seite. Voir « Couple MS ».

Mixage (cinéma et TV). *Postproduction et postsynchronisation.* Opération qui consiste à mélanger tous les éléments sonores du film pour obtenir la bande-son finale. Ces divers éléments (sons directs du tournage, dialogues, postsynchronisations, bruitages, effets, ambiances et musiques) sont déjà montés synchrones à l'image, qui défile aussi bien sûr pendant le mixage sur des bandes magnétiques perforées 35 ou 16 mm (traditionnellement) ou, aujourd'hui, sur des stations de travail audio sur lesquelles les sons ont été montés ou enregistrés (par exemple Protools, DD1500 ou Pyramix). En réalité, il n'y a pas **un** mixage mais **des** mixages. En Europe, l'opération est divisée en mixage parole (les dialogues), mixage ambiances-effets et musiques. Ces deux ou trois mixages sont réalisés successivement, parfois à plusieurs jours d'intervalle. On commence par le mixage des dialogues qui se fait en n'écoutant que les dialogues, puis on effectue le mixage ambiance/effets qui est réalisé en ayant à l'écoute le mixage des dialogues. Le mixage des musiques est effectué avec celui des ambiances-effets lorsque c'est pos-

Mode d'enregistrement	Durée d'enregistrement	
	MD 140 Mo	HI-MD 1 Go
PCM Linéaire	28 minutes	1 heure 34 minutes
ATRAC3 plus/256 Kbits · s^{-1}	2 heures 20 minutes	7 heures 55 minutes
ATRAC3plus/64 Kbits · s^{-1}	10 heures 10 minutes	34 heures
ATRAC3plus/48 Kbits · s^{-1}	13 heures 30 minutes	45 heures
ATRAC3/132 Kbits · s^{-1}	4 heures 50 minutes	16 heures 30 minutes
ATRAC3/105 Kbits · s^{-1}	6 heures 10 minutes	20 heures 50 minutes
ATRAC3/66 Kbits · s^{-1}	9 heures 50 minutes	32 heures 50 minutes

sible, c'est-à-dire lorsque les musiques sont disponibles et définitives à ce moment. Il y a inévitablement une autre étape principale du mixage : le mixage final qui consiste simplement à mélanger les mixages précédents. À ces mixages peuvent éventuellement s'ajouter un mixage TV (pour la version télévision) et un mixage VI (pour les versions internationales).

Mixage ambiance-musiques-effets. *Postproduction et postsynchronisation.* Partie du mixage d'un film – chronologiquement distincte des autres – qui concerne les bruitages synchrones, les ambiances non synchrones et les effets reconstitués. Il s'agit, en réalité, d'un prémixage complet et fini d'une partie des sons, avec toutes les corrections et réverbérations éventuelles, réalisée dans le format sonore choisi pour le film (par exemple 5.1 Dolby Digital).

Mixage final. *Postproduction et postsynchronisation.* Mixage des différents prémixages (paroles, musique et ambiances-effets) réalisés précédemment. Chaque prémixage est couché sur des groupes de 1 à 5 pistes appelés aussi STEMS. Le mixage final est réalisé dans le format sonore choisi pour le film (par exemple 5.1 Dolby Digital).

Mixage multicanal. *Surround.* Réalisation d'un mélange de plusieurs sources sonores vers plusieurs canaux. La configuration d'un mixage multicanal est un compromis entre le besoin d'optimiser la reproduction spatiale à 360°, habituellement synchrone à l'image, et la nécessité d'une compatibilité avec la reproduction conventionnelle à deux canaux.

Divers procédés sont adoptés pour obtenir un mixage multicanal. Les plus réussis montrent des tessitures, des dynamiques et des variations temporelles différentes et alternées dans chaque canal et particulièrement entre les canaux avant et arrière. Dans les auditoriums, les consoles de mixage et le monitoring dédiés à l'exploitation multicanal permettent ces contrôles.

On distingue plusieurs options de mixage, dont les principales sont notées 4.0, 5.1, 6.1 et 7.1, voire 10.2. Dans l'industrie musicale, la configuration standard 5.1 est mentionnée 3/2/1 ou 3/2/0. Dans cette appellation, une distinction est faite entre les canaux avant et arrière et l'utilisation ou non du canal LFE et ce, en raison des techniques de mixage différentes de celles du cinéma. Par abus de langage et à tort, on dit mixer en Dolby Surround ou en Dolby Digital pour décrire un mixage en 4.0 ou 5.1.

→ *Auditorium de mixage ; Monitoring multicanal ; 4.0 ; 5.1 ; 6.1 ; 7.1 ; LFE*

Mixage paroles. *Postproduction et postsynchronisation.* Partie du mixage d'un film – chronologiquement distincte des autres – qui concerne les dialogues et les postsynchronisations. Il s'agit, en réalité, d'un prémixage complet et fini d'une partie des sons, avec toutes les corrections et réverbérations éventuelles, réalisé sur 3 pistes ou 3 + 1 pistes (cette dernière piste rassemblera les dialogues à isoler pour des raisons diverses, par exemple ceux à garder dans une version internationale).

Mixage TV. *Postproduction et postsynchronisation.* Mixage final spécial réalisé pour une version du film destinée à la télévision. Dans une telle version, le cadrage et le montage peuvent être différents de ceux de la version cinéma. Dans certains cas, des prises différentes sont mêmes utilisées. Le mixage doit alors être entièrement refait. Dans le meilleur des cas, le montage sera le même, mais la taille et le format différents de l'image vidéo imposeront un mixage spécial en raison du lien subjectif entre la taille de l'image et les choix faits lors du mixage. Ce mixage se fait d'ailleurs souvent en diffusant l'image sur un moniteur vidéo et non sur le grand écran de l'auditorium.

→ *Postsynchronisation ; Bruitage*

Mix casque. Voir « Circuit casque ».

Mixdown status. *Consoles.* Littéralement, statut de mixage. Sélecteur servant à choisir le mode de fonctionnement de la console sur les modèles in-line. Il permet de permuter facilement les signaux envoyés aux différentes sections des voies (channel ou monitor), selon le travail à effectuer : prise de son ou mixage.

En mode mixdown (mixage), les retours multipistes arrivent sur la section channel (grands faders, égaliseurs, traitements de dynamique…), la section monitor pouvant accueillir, si besoin, des signaux externes supplémentaires.

→ *Console in-line ; Channel ; Monitor*

Mixeur (cinéma et TV). *Postproduction et postsynchronisation.* Ingénieur du son spécialisé dans le mixage de la bande-son des films. En France, il peut y avoir deux mixeurs derrière la console lors des phases les plus délicates du mixage. Aux États-Unis, les mixeurs sont couramment trois à travailler sur la même console : le premier s'occupe des dialogues, le deuxième des ambiances-effets et le troisième de la musique. C'est pour cette raison que les consoles de mixage film sont souvent très larges, avec plus d'une centaine de voies, et virtuellement scindées en deux ou trois sections relativement indépendantes.

Le mixeur n'enregistre jamais les sons directs du tournage, tâche dévolue à un autre spécialiste (l'ingénieur du son direct), mais il peut parfois enregistrer aussi les postsynchronisations et les bruitages. Pour ces travaux d'enregistrement, le terme mixeur n'est bien sûr pas employé, il est remplacé par ingénieur du son.

→ *Postsynchronisation ; Bruitage*

Mix-minus. Voir « N-1 ».

mLAN (music Local Area Networks). *Audionumérique.* Protocole de réseaux informatiques propre à Yamaha. Cette interface utilise une liaison de type FireWire (IEEE 1394) pour transmettre les données audio et des informations MIDI. À sa création en 2000, le mLAN offre la capacité de transmettre 8 pistes audio ; 4 ans plus tard, cette capacité est portée à 32 pistes

→ *IEEE 1394*

MLP (Meridian Lossless Packing). *Surround.* Technologie de codage audionumérique essentielle du DVD audio multicanal et stéréo haute résolution développée par Dolby. Le MLP permet d'encoder jusqu'à six canaux audio en 24 bits/96 kHz ou deux canaux audio en 24 bits/192 kHz sur un DVD audio. Ce procédé de compression de données purement informatiques qui n'altère pas les données audio utilisées sur le DVD Audio. Il retire la redondance du signal pour obtenir un ratio de compression d'environ 2:1, tout en permettant au signal PCM d'être complètement recréé par son décodeur.

Un lecteur de DVD audio est nécessaire pour la lecture des DVD audio. La majorité des DVD audio comprennent également dans la zone vidéo une version encodée en Dolby Digital et DTS Digital Surround pour être compatibles avec tous les lecteurs de DVD vidéo.

→ *Dolby Digital ; DTS Digital Surround ; DVD-Audio*

MLS (Maximum Length Sequence). *Acoustique.* Signal de test pseudo-aléatoire utilisé en mesure acoustique lorsqu'on cherche à s'affranchir du contexte acoustique.

MLSSA. *Logiciels de mesure.* Système de mesures électroacoustiques sophistiqué réalisé par DRA Laboratories (voir figure). MLSSA exploite les propriétés de la méthode d'analyse du signal MLS (Maximum Length Sequence). Il utilise un logiciel et une carte son spécifique 8 bits munie d'un convertisseur ADC 12 bits/160 kHz. MLSSA permet les opérations mathématiques sur les données : moyenne, somme,

soustraction, multiplication, division, corrélation, FFT inverse. Il calcule le TR60, l'ETC, les courbes NC, le STI (Speech Transmission Index), les mesures de phase (phase minimale et excès de phase). Des macro-commandes peuvent automatiser certaines procédures. Les données peuvent être exportées vers Calsod et XOPT. Un module additionnel SPO (Speaker Parameter Option) mesure les paramètres Thiele et Small par la technique de la boîte close et de la masse additionnelle.

MMC (MIDI Machine Control). Voir « MIDI Machine Control (MMC) ».

Mode. *Acoustique.* Également appelé **mode de pièce** ou **mode propre**. Onde stationnaire se développant dans un local clos et dépendant directement des dimensions de ce local. Le terme s'applique aussi aux phénomènes de vibration dans les milieux solides de type plaque.

→ *Onde stationnaire*

Mode (message). *MIDI.* Une des deux catégories de message canal, avec les messages de voie. Les messages de type canal sont répartis en deux sous-catégories : les messages de voie (voice) et les messages de mode (mode).

→ *Message de voie ; Message de mode*

Mode axial. *Acoustique.* Onde stationnaire se développant dans un local clos selon une seule direction, et donc dans une dimension unique.

→ *Onde stationnaire*

Mode de pièce. Voir « Mode ».

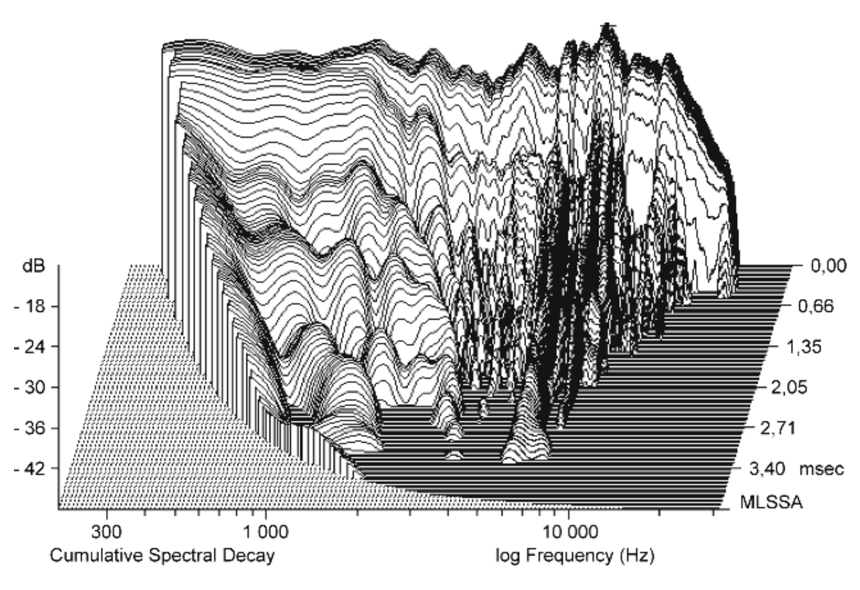
Mode duck. Voir « Ducking ».

Mode externe. Voir « Ext ».

Mode fixe. Voir « Int (internal) ».

Mode interne. Voir « Int (internal) ».

Modélisation. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Technique consistant à réduire le comportement complexe d'un haut-parleur



MLSSA.

à une suite d'équivalents électriques simples à manier par le calcul. La transcription du comportement d'un haut-parleur par des symboles électriques rend compte des aspects électrique, mécanique et acoustique, et des diverses interactions réciproques.

Le voltage *U*, le courant *I* et la puissance *UI* ont leurs équivalents mécaniques (force *F*, vélocité *v* et puissance *vF*) et acoustiques (pression *p*, vélocité volumique *V* et puissance *Vp*). Cette traduction en expressions mathématiques facilite la conception des haut-parleurs et permet des optimisations subtiles.

Mode local. Voir « Int (internal) ».

Mode MIDI. *MIDI.* Mode de fonctionnement d'un instrument MIDI conditionnant la réception (sur un canal ou tous les canaux) et le jeu, en mode monophonique (une seule note à la fois) ou polyphonique (plusieurs notes, dans la limite de la polyphonie de l'instrument). La sélection des modes MIDI s'effectue par les messages de contrôleurs continus n° 124 à 127 (omni off, omni on, mono, poly), dont la combinaison détermine les modes 1 à 4 : omni on/poly (mode 1), omni on/mono (mode 2), omni off/poly (mode 3), omni off/mono (mode 4). Ils sont accessibles via une combinaison de messages de contrôleur continu dédiés : omni off, omni on, mode mono, mode poly. Ils déterminent les modalités d'émission des données MIDI côté appareil émetteur et la réaction de l'appareil récepteur aux messages de voie.

→ *Contrôleur continu ; Omni (mode) on ; Omni (mode) off ; Monophonic operation ; Polyphonic operation ; Omni on/poly (mode 1) ; Omni on/mono (mode 2) ; Omni off/poly (mode 3) ; Omni off/mono (mode 4) ; Contrôleur mode mono ; Contrôleur mode poly ; Message de voie*

Mode oblique. *Acoustique.* Onde stationnaire se développant dans un local clos, dans deux dimensions, les ondes étant tangentes à une paire de surfaces mais obliques.

→ *Onde stationnaire*

Mode propre. Voir « Mode ».

Mode shunt. *Électronique.* Stratégie de circuit consistant à disposer les actions en parallèle et non en série. Il s'applique aux alimentations et au réglage du niveau sonore.

Un potentiomètre présente un certain nombre de défauts (bruits, défauts de contacts, capacité parasite) pouvant affecter le signal audio qui le traverse en venant s'ajouter au signal.

Pour réduire l'effet néfaste de ces imperfections, on utilise dans certains appareils une résistance traversée par la modulation suivie par le potentiomètre relié à la masse, le signal à atténuer étant prélevé à la jonction de la résistance et du potentiomètre. Par ce moyen, on évite que l'audio traverse le potentiomètre, celui-ci ayant seulement un rôle d'atténuateur, d'où le nom de shunt. Il en résulte une meilleure qualité de réponse en fréquences, moins de bruits parasites et de meilleures transitoires. La nécessité d'avoir davantage de gain pour compenser la chute de niveau par le diviseur, formé de la résistance et du potentiomètre, est le seul inconvénient de ce procédé.

Dans les alimentations, on dérive en permanence une partie de la puissance vers la masse, et on interrompt cette dérivation lorsque le circuit alimenté demande davantage de courant.

Mode sync. Voir « Ext ».

Mode tangentiel. *Acoustique.* Onde stationnaire se développant dans un local clos, dans trois dimensions, les ondes étant obliques par rapport aux trois paires de surfaces.

→ *Onde stationnaire*

Modulation. Signal électrique analogique de faible niveau (avant amplification) provenant des micros, des boîtes de direct ou

d'instruments de niveau ligne. Il est sensible aux interférences et parasites, la symétrisation et l'utilisation de câble module blindé sont donc indispensables.

Modulation biphase. Voir « Biphase-mark ».

Modulation FM. Voir « Biphase-mark ».

Module. Voir « Voie (de console) ».

Module d'entrée. Voir « Section channel ».

Module de retour. Voir « Section monitor ».

Module master. Voir « Section master ».

Monitor. 1. *Consoles.* Sur une voie de console de type in-line, section généralement munie d'un petit fader, recevant les retours magnétophone multipistes lors de l'enregistrement (mode Rec). Sur une console de mixage, partie de la section master dédiée à la gestion de l'écoute : réglage de volume, choix des enceintes, des sources, etc. Sur une console de type split-monitor, partie réservée aux faders des retours multipistes, généralement disposée le plus à droite.

→ *Console in-line ; Section (d'une console) ; Section master ; Console split monitor*

2. *Magnétophones.* Lecture de contrôle, directement après enregistrement.

3. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Enceinte destinée à contrôler par l'écoute le signal audio de façon critique, afin d'y repérer d'éventuels défauts d'ordre technique.

Monitorer. 1. Dans le jargon audio, écouter un programme (résultat d'un mix stéréo, égalisation d'une voie de console…) sur haut-parleur pour en faire le contrôle (on parle d'enceintes de monitoring ou d'enceintes de contrôle).

2. *Broadcast.* Pour des émissions se déroulant en direct, on peut « monitorer » le résultat du mix final immédiatement grâce à un retour tuner FM ou GO.

Monitoring. De l'anglais monitor qui signifie contrôler, surveiller. Contrôle d'écoute (notion opposée à celle d'écoute récréative). Il s'agit ici d'analyser un signal audio de façon critique, afin d'y repérer d'éventuels défauts d'ordre technique. Ce terme désignait également, sur les magnétophones analogiques, l'écoute après bande.

Dans chaque discipline de l'audio, il est nécessaire de vérifier régulièrement le programme en cours (résultat d'un mix stéréo, égalisation d'une voie de console…) sur haut-parleurs (enceintes de monitoring ou enceintes de contrôle). En broadcast par exemple, il s'agit des haut-parleurs chargés de restituer le mix d'antenne. En radio et télévision, la qualité acoustique des cabines est souvent sacrifiée. Afin de combattre ce désavantage, la plupart des systèmes de monitoring sont de type semi-proximité, c'est-à-dire destinés à être installés à moins de 1,50 m de l'opérateur. Les régies bien équipées sont munies du couple grandes écoutes/petites écoutes, afin d'affiner les réglages (même si tous les auditeurs des programmes n'écoutent pas la radio et la télévision avec des systèmes 3 voies munis de boomers de 38 cm).

Le monde de la radio est privilégié, car la plupart des émissions se déroulant en direct, le résultat du mix final est monitoré (contrôlé) immédiatement grâce à un retour tuner FM ou GO. Le preneur de son télévision n'a souvent pas cette chance et doit se rabattre sur la diffusion par les chaînes de ses productions pour contrôler ces options de mixage.

L'amélioration des conditions d'écoute, la bande passante importante des chaînes de salon et des autoradios, le parc grandissant des installations surround pour la télévision, la radio et le home cinema imposent des outils de contrôle de qualité en amont.

Monitoring multicanal. *Surround.* Également appelé **monitoring surround**. Système d'écoute permettant le contrôle d'un mixage multicanal et l'écoute individuelle de chaque canal. Les consoles de mixage ou processeurs dédiés à l'exploitation multicanal disposent de sorties spécifiques nommées L (Left), C (Cen-

ter), R (Right), Ls (Left surround), Cs (Center surround), Rs (Right surround), pour y câbler les enceintes, et LFE pour le subwoofer. Le monitoring offre un ajustement permettant de régler le niveau d'écoute, l'égalisation, l'alignement temporel de chaque canal, le bass management, mais aussi la réduction du mixage (downmixing) pour vérifier la comptabilité du mixage avec n'importe quel support audiovisuel et multimédia stéréo.

L'installation d'enceintes surround supplémentaires sur un même canal ne change pas la configuration de référence. Le niveau nominal standard SMPTE de – 18 dB FS ou ITU de – 20 dB FS de l'enregistrement doit produire un niveau acoustique de 85 dBA. Le niveau d'écoute est établi selon l'équation suivante : 85 dBA – 10 log$N$ avec N le nombre de canaux de reproduction (hors canal LFE). Dans une configuration 5.1, chaque canal doit délivrer un niveau d'écoute de 85 – 10 log5 = 78 dBA.

Les canaux combinés à plusieurs enceintes ne doivent pas changer le niveau d'écoute global. En général, une atténuation de 3 dB par paire d'enceintes supplémentaires est appliquée. Des différences de niveaux entre n'importe lequel des deux canaux ne doivent pas excéder 1 dB, voire 0,5 dB. Le signal de mesure est un bruit rose, et le niveau de chaque canal est individuellement aligné à – 18 ou – 20 dB FS pour une source numérique et 0 dBVu pour une source analogique. La largeur de bande du bruit rose est de 20 Hz à 20 kHz. La mesure acoustique est réalisée avec un sonomètre. Selon la même norme, le niveau du canal LFE est fixé à 10 dB au-dessus des autres canaux. La faible énergie des basses fréquences et la sensibilité de l'oreille entre 20 Hz à 125 Hz expliquent en partie cette compensation du niveau sonore. Le niveau d'écoute est fixé à 95 dBA.

→ *LFE ; Subwoofer ; Alignement temporel des enceintes ; Bass management ; Downmixing ; SMPTE ; ITU*

Monitoring surround. Voir « Monitoring multicanal ».

Monitor select. *Magnétophones.* Sélecteur d'écoute du magnétophone. On a généralement le choix entre input (écoute du signal d'entrée) et monitor (écoute du signal enregistré), avec un certain décalage.

Monitor studio. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelé **enceintes de monitoring**, **enceintes de contrôle** ou **écoutes**. Enceintes destinées au contrôle du travail sonore dans les régies audio (enregistrement, mixage, mastering…). Ces enceintes sont des appareils de précision qui permettent d'évaluer la technique et la musicalité. Ce sont des juges sans concession, qui doivent détecter immédiatement toute anomalie : spectre déséquilibré, souffle, ronflement, microphone hors phase, résonance de pièce, saturations.

On demande aux enceintes monitor studio le maximum de qualité en termes de linéarité, d'absence de distorsion, de dynamique, de restitution des petits détails sonores et de respect de l'espace.



Monitor studio 15 Klinger Favre (photo : Marie-Anne Bacquet).

→ *Enceinte acoustique*

Mono. *Sonorisation.* Également appelé **monophonie**. Mode de diffusion du son dans lequel un seul signal audio est utilisé.

Mono (mode). Voir « Contrôleur mode mono ».

Mono (sélecteur). *Consoles.* Parfois présente sur la section d'écoute d'une console, cette touche permet de passer en mono sur les deux canaux de restitution, par sommation des canaux stéréophoniques. On vérifie ainsi facilement la compatibilité mono d'un mixage stéréo (mono-compatibilité). Dans l'absolu toutefois, cette solution n'est pas à conseiller, car on écoute alors une source fantôme, un « faux centre ». Mieux vaut utiliser une écoute mono séparée avec une seule enceinte placée au centre. La différence de timbre et de restitution est frappante.

→ *Section d'écoute*

Mono amplification. *Amplification.* Procédé consistant à utiliser un seul canal d'amplification large bande pour distribuer la modulation à une enceinte acoustique (par opposition à la multi-amplification qui emploie autant de canaux d'amplification que l'enceinte comporte de voies). C'est un procédé quasi universel.

Monophonic operation. Voir « Contrôleur mode mono ».

Monophonie. Voir « Mono ».

Monophonie dirigée. Étape du mixe consistant à placer ou à replacer artificiellement la (ou les) source(s) sonore(s) dans l'image stéréophonique quand les prises de son ont été faites en close miking.

Lors de la prise de son, le placement de microphones très près de la source privilégie le signal direct et permet de s'affranchir de l'environnement acoustique. Il permet également de dissocier les différents signaux, comme ce peut être le cas sur une batterie.

Le placement artificiel des différentes sources sonores dans l'image stéréophonique est alors aisé, à l'aide de la valeur d'intensité choisie avec le potentiomètre de panoramique (pan pot) de la console de mixage ou d'une ligne à retard variable entre deux voies.

→ *Close miking ; Panoramique*

Monophonique (instrument). *MIDI.* Se dit d'un instrument ne pouvant émettre qu'un son à la fois. Les premiers synthétiseurs analogiques modulaires des années 1960 étaient monophoniques.

Monotimbral. *MIDI.* Se dit d'un module de sons ou d'un instrument ne pouvant générer qu'une seule sonorité à la fois (à ne pas confondre avec monophonique : un instrument monotimbral peut parfaitement être polyphonique).

→ *Polyphonique*

Montage. *Postproduction et postsynchronisation.* Opération consistant à coller bout à bout différents morceaux d'un média sonore pour obtenir un son ayant l'apparence de la continuité.

Musique : le montage peut avoir pour but de sélectionner les meilleurs passages dans plusieurs prises pour obtenir une bande master la plus parfaite possible d'un point de vue artistique. Un montage est fait aussi pour assembler bout à bout les différents titres enregistrés destinés à constituer les plages d'un disque.

Reportage et radio : le but du montage pourra être ici de couper les hésitations et bafouillages d'un reportage et d'obtenir ainsi une version plus concise et meilleure.

Film : le montage sonore consiste à assembler une partie des sons d'un film pour qu'ils soient synchrones avec le montage de l'image préalablement réalisé. Il se divise en montage paroles, montage ambiance/effets et montage musique.

Montage effets (ou montage ambiance-effets). *Postproduction et postsynchronisation.* Montage des bruits, bruitages, ambiances sonores et effets sonores reconstitués d'un film. Ce montage est réalisé par

rapport à un montage de l'image qui a été fait préalablement pour que les deux montages soient synchrones. Il peut être réalisé en coupant de la bande magnétique 35 ou 16 mm ou, généralement aujourd'hui, sur une station de montage numérique (Protools, DD1500 AKAI ou Pyramix).

→ *Conformation ; Auto-conformation ; Direct ; Postsynchronisation ; Bruitage*

Montage numérique (broadcast). *Broadcast.* Les logiciels, les stations de travail audionumériques (DAW) et les plates-formes informatiques permettent un travail professionnel, collaboratif ou en réseau. La plupart des logiciels de montage numériques permettent soit de garder le montage en mode virtuel sous forme de liste de montage (EDL pour Edit Decision List), soit de « consolider » le montage en transformant l'EDL en nouveau fichier son sans coupes. Cette méthode est adoptée par les radios désireuses de fiabiliser la diffusion à l'antenne de montages complexes. Les similitudes avec le montage analogique (la bande magnétique, les ciseaux, le collant, le scrub…) sont nombreuses.

Dans le monde broadcast, on peut distinguer grossièrement trois niveaux de complexité en montage numérique.

1) *Le montage mono ou stéréo simple dit cut.* Il s'agit du besoin classique du journaliste qui, à partir d'un matériel brut, doit réaliser un montage cohérent, un bout à bout simple. Ce même journaliste peut également avoir besoin de réaliser un « papier + son » dans le cas d'un sujet complet. Le montage consiste alors à enregistrer son papier et à intercaler un ou plusieurs éléments annexes, comme des interviews (ITV) ou des illustrations sonores (les Anglo-Saxons nomment cet assemblage une *story*).

Avec des logiciels élaborés, le journaliste ou le monteur peut agrémenter le montage avec des fonctions de fade in ou fade out, et reprendre le niveau relatif de chacun des éléments d'un sujet… Cette méthode de travail permet aux rédactions de mettre en ligne rapidement les sujets montés (prêts à diffuser, PAD) et d'alimenter la base de données rédactionnelle de leur radio ou de leur réseau. Sur le terrain, en dehors des rédactions, un montage peut également être réalisé sur des enregistreurs de terrain portables ou sur des ordinateurs portables.

2) *Le montage mono ou stéréo plus élaboré avec plusieurs pistes.* Pour des productions de type magazine ou quand un journaliste dispose de suffisamment de temps pour soigner son sujet, certains logiciels professionnels proposent des multipistes basiques (4 pistes) afin de permettre le chevauchement de plusieurs pistes : ambiances, musiques, ITV (interviews), commentaires… Selon les radios, ces outils peuvent être confiés soit aux journalistes soit à des techniciens producteurs chargés également du mixage final avant la mise à l'antenne. Ces logiciels ne proposent pas d'effets sophistiqués et se contentent de quelques fonctions (fade in/out, retouche de niveau et éventuellement time stretching). Les fichiers réalisés avec ces logiciels doivent pouvoir réintégrer la base de données antenne et doivent donc se plier aux formats de fichiers numériques en vigueur sur le site de diffusion.

3) *Le montage multipiste complexe.* Il rejoint ici les besoins d'une production multipiste complexe avec effets, plug-in, mixage automatisé… Ce type de montage est le domaine réservé d'un technicien producteur (le plus souvent, ce personnel est dédié à un studio ou à un éditeur audionumérique – DAW). Des supports extractibles comme des CD ou des DAT, servent alors pour coucher le montage. Une fois le produit fini, il est validé soit par la direction, soit par des clients extérieurs.

→ *PAD ; DAW*

Montage off-line. *Postproduction et postsynchronisation.* Dérivé de l'expression anglosaxonne off-line editing, couramment



Montage numérique :
enregistreur portable NAGRA ARES-MII.

employée par les professionnels. C'est un montage exécuté sur des copies de l'original (le plus souvent un montage image). Il s'agit habituellement de copies vidéo basse résolution de rushes d'un film 35 mm ou d'un film tourné en vidéo haute résolution. Tout montage off-line entraînera ensuite une conformation des originaux.

Montage on-line. *Postproduction et postsynchronisation.* Dérivé de l'expression anglo-saxonne on-line editing, couramment employée par les professionnels. C'est un montage exécuté sur les originaux ou les copies des originaux dans le même format. Comme on utilise habituellement des copies des originaux, par sécurité, une conformation ou une autoconformation des originaux sera néanmoins nécessaire.

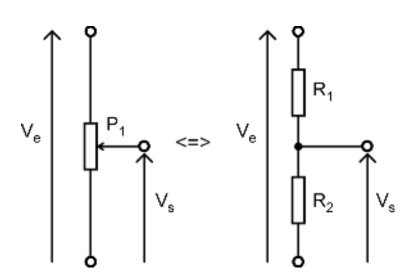
Montage paroles. *Postproduction et postsynchronisation.* Montage des dialogues d'un film. Les dialogues sont issus du tournage (directs) et de la postsynchronisation. Ce montage est effectué par rapport à un montage de l'image qui a été fait préalablement pour que les deux montages soient synchrones. Il peut être réalisé en coupant de la bande magnétique 35 ou 16 mm ou, généralement aujourd'hui, sur une station de montage numérique (Protools, DD1500 AKAI ou Pyramix).

Montage potentiométrique. *Électronique.* Le montage potentiométrique est typiquement un montage diviseur de tension. Le coefficient diviseur est fixé par la position angulaire de l'axe du potentiomètre, et peut varier de 1 (la tension de sortie V_s est égale à la tension d'entrée V_e) à $+\infty$ ($V_s = 0$). Le montage potentiométrique peut être ramené à deux résistances en série. En fonction de la position du curseur, les valeurs de R_1 et R_2 vont varier (lorsque l'une diminue, l'autre augmente).

En exprimant V_s en fonction de V_e, on obtient :

$$V_s = V_e \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

→ *Tension*

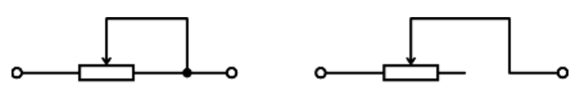


Montage potentiométrique.

Montage rhéostatique. *Électronique.* Le montage rhéostatique a pour fonction de servir de résistance variable pour faire varier le courant dans un circuit de puissance. Deux câblages sont possibles (voir figure).

→ *Courant*

Monteur son. *Postproduction et postsynchronisation.* En anglais : **sound editor**. Professionnel du cinéma qui réalise le montage de la bande-son d'un film (terme aussi utilisé en vidéo), par opposition au monteur image. Le montage son d'un film se divise



Montages rhéostatiques.

en deux parties : montage paroles (montage des dialogues) et montage ambiance/effets (montage des bruits, bruitages, ambiances sonores et effets sonores). Il existe aussi un montage musique, souvent réalisé par le chef monteur ou le monteur image.

→ *Bruitage*

Morphing. *Fonctions logicielles.* Processus consistant à passer, de la façon la plus progressive possible, d'une image à une autre, par analyse et recombinaison des éléments constitutifs. Le concept a été transposé en audio dans le domaine des effets. Certains multieffets et plug-ins permettent de passer en quelques secondes d'un son à un autre, par exemple d'une boucle rythmique à une tenue de chœurs. Citons notamment le plug-in Morph de Prosoniq.

→ *Plug-in*

MOS (Metal Oxyd Semiconductor). *Électronique.* Technologie de fabrication de certains semi-conducteurs, qu'il s'agisse de transistors MOS ou de circuits intégrés numériques (CMOS). Elle tire son nom de la façon dont sont constitués les éléments avec :

– une électrode métallique ;
– un substrat semi-conducteur ;
– un oxyde qui sert d'isolant entre l'électrode et le substrat.

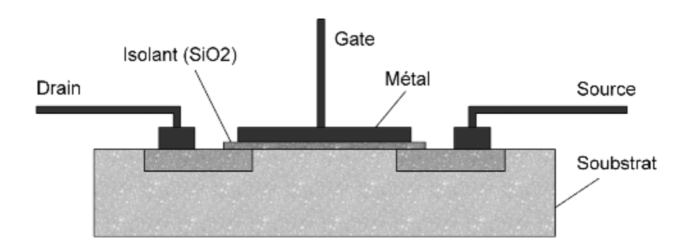
→ *Circuit intégré*

MOSFET (Metal Oxyde Semiconducteur Field Effect Transistor). *Électronique.* Type de semi-conducteur apparu dans la fin des années 1970 ayant permis de réaliser des étages de puissance d'un type nouveau. Le MOSFET existe en paires parfaitement complémentaires et se pilote en tension, un peu comme un tube, ce qui simplifie l'étage driver précédant les étages de sortie des amplis de puissance. Les MOSFET possèdent un coefficient de température négatif (plus ils chauffent, moins ils conduisent), ce qui exclut les emballements thermiques responsables de la destruction des transistors bipolaires. La mise en parallèle de plusieurs MOSFET est également simplifiée par ce coefficient négatif. Si un MOSFET se mettait à conduire plus que les autres, l'augmentation de sa température le rendrait moins conducteur jusqu'à ce que les courants s'équilibrent. Les MOSFET ont une vitesse de commutation 10 fois supérieure à celle des bipolaires, ce qui permet de résoudre la TIM et d'avoir un fort slew rate.

Les MOSFET (une évolution du FET) sont des transistors à effet de champ dont l'électrode de commande (ou gate) est isolée du semi-conducteur par une couche d'oxydes métalliques : la commande des transistors se fait en tension et non en courant comme pour les transistors bipolaire. Le fait de séparer l'électrode de commande du reste du substrat par un isolant crée un champ électrostatique, d'où le nom d'effet de champ. Les deux autres électrodes, la source et le drain, sont assimilables à l'émetteur et au collecteur du transistor bipolaire.

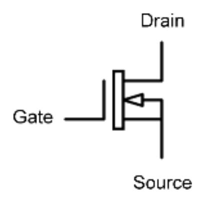
Comme les transistors bipolaires, les transistors MOSFET peuvent être utilisés en régime linéaire (amplificateurs) ou en régime de commutation (interrupteurs commandés en tension). En fonction des tensions d'alimentation et des tensions de commande, on différencie quatre types de transistor MOS, mais les MOSFET les plus utilisés sont les modèles à enrichissement.

MOSFET canal N à appauvrissement : on les utilise avec une tension drain source V_{ds}



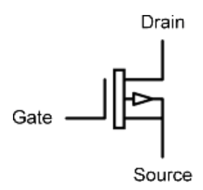
Coupe d'un transistor **MOSFET**.

positive et une tension de commande gate source V_{gs} négative ou nulle. Plus la tension de commande est négative, moins le transistor conduit.



Symbole du transistor **MOSFET** canal N à appauvrissement.

MOSFET canal P à appauvrissement : on les utilise avec une tension drain source V_{ds} négative et une tension de commande gate source V_{gs} positive ou nulle. Plus la tension de commande est négative, moins le transistor conduit.



Symbole du transistor **MOSFET** canal P à appauvrissement.

MOSFET canal N à enrichissement : on les utilise avec une tension drain source V_{ds} et une tension de commande gate source V_{gs} positives ou nulles. Plus la tension de ommande est positive, plus le transistor conduit.

MOSFET canal P à enrichissement : on les utilise avec une tension drain source V_{ds} et une tension de commande gate source V_{gs} négatives ou nulles. Plus la tension de commande est négative, plus le transistor conduit.

→ *Tube électronique ; Driver ; TIM ; Slew rate Tension ; Courant ; Transistor bipolaire*

Moteur à chambre de compression. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Egalement appelé chambre de compression ou compression. Haut-parleur spécialisé dans la reproduction des fréquences médium-aigu, associé obligatoirement à un pavillon. Un haut-parleur à pavillon comprend deux parties : le pavillon lui-même, qui est un composant passif, et le moteur qui produit le son. Le moteur comprend une membrane qui vibre sous l'impulsion de la bobine mobile, un circuit magnétique et une pièce de phase. La membrane de petite taille (de 25 à 120 mm) rayonne face à une pièce de phase percée de fentes ou de trous. Le principe est de placer face à la membrane vibrante un dispositif qui réduit la surface par laquelle s'écoule le son, réalisant ainsi une compression. On obtient des vibrations de forte pression et de faible vitesse. Le pavillon les transfor-

mera en vibrations de faible pression et forte vitesse. Les moteurs se classent selon le diamètre de leur bouche : 1 pouce (25,4 mm), 1,5 pouce (37 mm), 2 pouces (50,8 mm) et 3 pouces.



Moteurs à chambre de compression (photo : Marie-Anne Bacquet) : le rayonnement de la membrane de 7 cm de diamètre (38 cm^2) va passer dans les fentes de 3 cm^2 en réalisant un rapport de compression de 12,6.

→ *Pavillon ; Bobine mobile (du haut-parleur) ; Membrane (du haut-parleur) ; Pièce de phase ; Bouche*

Moteur magnétique. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Ensemble des constituants du circuit magnétique des haut-parleurs. Un aimant produit un champ magnétique qui est dirigé vers un entrefer grâce aux pièces polaires : plaque de fond, noyau, plaque de champ.

→ *Pièce polaire (du haut-parleur) ; Circuit magnétique (du haut-parleur) ; Entrefer (du haut-parleur) ; Plaque de fond ; Noyau ; Plaque de champ*

Mot numérique. *Audionumérique.* Nombre de bits traités comme une même entité par un système. Par exemple, la plupart des ordinateurs sont équipés de processeur 16 bits, 32 bits et 64 bits qui travaillent avec des mots de même longueur. Un octet est un mot de 8 bits.

Mout (disk). *Direct to disc.* Commande que l'on trouve sur les stations DtD fonctionnant avec des périphériques de stockage (volumes) connectés par liaison SCSI. Ce type de liaison analyse les différents périphériques, leur index, leur partitionnement, leur formatage, leur capacité et leur compatibilité avec les systèmes d'exploitation utilisés. Les volumes reconnus deviennent visibles et exploitables.

Cette commande, souvent automatisée à l'allumage de la station, permet de connecter (mount) et déconnecter (unmount) les périphériques « à chaud », sans rebooter le système.

→ *SCSI*

Moving faders. *Automation.* Faders motorisés. Ce terme générique ne correspond pas à une marque déposée, contrairement à Flying faders®. La résolution selon laquelle est mesurée la position du fader sur sa course détermine directement la précision des niveaux automatisés : certains systèmes utilisent 7 bits (128 pas sur toute la course du fader), d'autres 10 (1 024 pas), contre 4 096 pas au mximum sur les Flying faders®… Un autre facteur important est la résolution temporelle de scan des faders (305 fois/seconde sur les Flying faders®).

→ *Flying faders®*

MP3 (Motion Picture expert group niveau 3). *Audionumérique.* Désigne le niveau 3 (le plus élaboré) de l'algorithme de réduction de débit de la norme ISO/MPEG 2. Cet encodage particulièrement souple permet à l'utilisateur de choisir entre trois fréquences d'échantillonnage en entrée (32 kHz, 44,1 kHz et 48 kHz), et offre à la sortie un grand choix de débits différents en mono ou en stéréo (voir tableau suivant).

Ce niveau de codage complexe est principalement utilisé lorsque des facteurs de compression très élevés sont recherchés avec la plus haute qualité possible. Le signal est découpé en 32 sous-bandes, qui sont ensuite traitées par une transformée cosinus

discrète modifiée (MDCT) pour obtenir 384 coefficients. Afin d'obtenir le plus grand facteur de compression, la quantification des coefficients est effectuée selon le codage de Huffman, qui attribue les mots les plus courts aux valeurs de code les plus fréquentes.

MPEG (Moving Picture Expert Group). *Audionumérique.* Groupe d'experts en images animées fondé en 1988 par l'ISO et l'IEC avec pour objectif d'établir un standard international de réduction de débit numérique pour les images vidéo. Ce format traite également le son selon trois niveaux de compression.

MPEG audio. *Surround.* Norme de compression multicanal du 1.0 au 7.1. Le 5.1 en MPEG n'est en pratique plus utilisé par les éditeurs, au profit du Dolby Digital. En revanche, le MPEG en version stéréo est toujours utilisé et est compatible avec tous les lecteurs de DVD.

→ *Dolby Digital*

MSB (Most Significant Byte *ou* Bit). *MIDI.*
1. Bit de poids le plus fort, écrit le plus à gauche du nombre numérique. Dans la norme MIDI, il sert à distinguer un octet de statut d'un octet de données.
2. Octet de poids le plus fort. Dans le cadre des messages de control change, les contrôleurs continus n° 0 à 63 servent à transporter des valeurs sur 14 bits, répartis sur deux octets, MSB et LSB. Les contrôleurs continus n° 0 à 31 transportent le MSB.
→ *Octet de statut ; Octet de données ; Control change ; Contrôleur continu ; LSB*
3. *Audionumérique*. Le bit le plus significatif, de poids le plus fort, peut dans certains

Débit (Kbits · s^{-1})	Fréquence (kHz)	Format	Débit (Kbits · s^{-1})	f_s (kHz)	Format
20	11,025	Stéréo	20	12,000	Stéréo
24	11,025	Stéréo	24	12,000	Stéréo
32	11,025	Stéréo	32	12,000	Stéréo
40	22,050	Stéréo	32	16,000	Stéréo
48	22,050	Stéréo	40	24,000	Stéréo
56	22,050	Stéréo	48	24,000	Stéréo
64	22,050	Stéréo	56	24,000	Stéréo
80	22,050	Stéréo	64	24,000	Stéréo
96	44,100	Stéréo	80	24,000	Stéréo
112	44,100	Stéréo	112	48,000	Stéréo
128	44,100	Stéréo	128	48,000	Stéréo
160	44,100	Stéréo	160	48,000	Stéréo
192	44,100	Stéréo	192	48,000	Stéréo
224	44,100	Stéréo	224	48,000	Stéréo
256	44,100	Stéréo	256	48,000	Stéréo
320	44,100	Stéréo	320	48,000	Stéréo

Débit (Kbits · s^{-1})	Fréquence (kHz)	Format	Débit (Kbits · s^{-1})	f_s (kHz)	Format
8	8,000	Mono	8	11,025	Mono
16	12,000	Mono	16	11,025	Mono
16	16,000	Mono	18	11,025	Mono
18	12,000	Mono	20	11,025	Mono
18	16,000	Mono	24	22,050	Mono
20	12,000	Mono	32	22,050	Mono
20	16,000	Mono	40	22,050	Mono
24	16,000	Mono	48	22,050	Mono
24	24,000	Mono	48	44,100	Mono
32	24,000	Mono	56	22,050	Mono
40	24,000	Mono	56	44,100	Mono
48	24,000	Mono	64	44,100	Mono
56	24,000	Mono	80	44,100	Mono
64	48,000	Mono	96	44,100	Mono
80	48,000	Mono	112	44,100	Mono
96	48,000	Mono	128	44,100	Mono
112	48,000	Mono			
128	48,000	Mono			

cas faire office de bit de signe et indiquer la polarité du mot numérique auquel il appartient (alternance positive ou négative). Une erreur incorrigible affectant ce bit le plus puissant de l'échantillon a des conséquences catastrophiques.

MSC (MIDI Show Control). Voir « MIDI Show Control ».

MTC (MIDI Time Code). Voir « MIDI Time Code (MTC) ».

MTC full frame. *MIDI.* Littéralement, message pleine image du MIDI time code. Ce message de type système exclusif est envoyé pour indiquer à un appareil, en une seule fois, où se caler, sans devoir envoyer 8 messages de MTC quarter frame. L'appareil, une fois calé, démarre à réception des messages quarter frame. En transport rapide (retour ou avance), l'appareil MIDI envoie à intervalles réguliers des messages de MTC full frame.

→ *Message système exclusif ; MTC quarter frame ; MTC full frame*

MTC quarter frame. *MIDI.* Littéralement, message quart d'image du MIDI Time Code (MTC). Message système commun faisant partie du MTC. Il indique l'écoulement du temps, un peu comme un message de MIDI clock. Au bout de 4 messages quarter frame, une image s'est écoulée. L'octet de données de ce message contient un des chiffres des

quatre valeurs formant le time code – autrement dit, le nombre d'heures, de minutes, de secondes ou d'images.

Il faut 8 messages quarter frame pour « reconstituer » la valeur complète du MTC.

→ *MIDI time code ; Message système commun ; MTC ; MIDI clock*

MTC user bits. *MIDI.* Littéralement, bits utilisateur du MIDI time code. Ce concept, hérité du time code SMPTE conventionnel, permet d'intégrer dans un signal de time code 32 bits de données personnelles (soit 4 caractères ou 8 chiffres hexadécimaux), pour la date par exemple. Les user bits restant généralement invariables sur de longues durées, le MIDI time code ne les transporte pas par des messages de MTC quarter frame, mais par un message spécifique, de type système exclusif.

→ *MIDI time code ; SMPTE ; MTC quarter frame ; Message système exclusif*

MTK (multitrack). Multipiste. Cette mention se retrouve parfois sur la sérigraphie de consoles de mixage, pour désigner par exemple les retours multipistes, par opposition aux entrées micro.

Multi-amplification. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques, Sonorisation.* Technique consistant à alimenter chaque haut-parleur d'une enceinte compacte multivoie ou d'un système de diffusion par un amplificateur de puissance séparé. La séparation des signaux s'effectue au moyen d'un filtre actif ou d'un processeur disposé avant les amplificateurs. Le procédé peut séparer électroniquement jusqu'à cinq voies : les sub-basses, les basses, les bas médiums, les haut médiums et les aiguës.

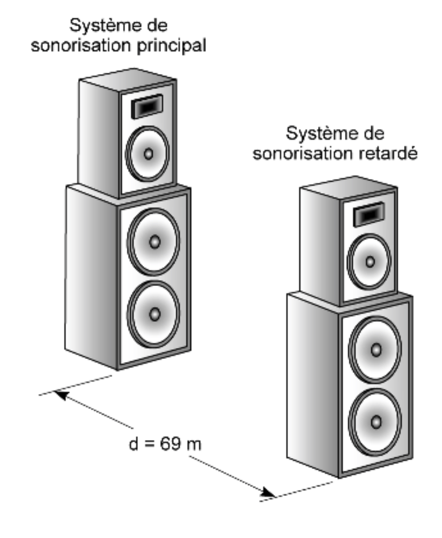
→ *Diffusion (système de) ; Filtre actif ; Processeur*

Multi-channel. Voir « Son multicanal ».

Multidiffusion. *Sonorisation.* La multidiffusion consiste à rapprocher les enceintes du public en multipliant les points de diffusion dans la zone à sonoriser. On a recours à cette méthode lorsqu'il y a de grandes distances en salle ou en plein air, afin d'éviter aux premiers rangs d'être soumis à une trop forte pression acoustique liée à l'utilisation d'un seul système de diffusion principal, installé en cadre de scène.

On utilise cette technique également dans des salles réverbérantes, pour éviter que les auditeurs du fond de la salle soient noyés dans un bruit de fond réverbéré, mais aussi dans des théâtres ou des auditoriums, pour sonoriser seulement les endroits où la couverture sonore « naturelle » est déficiente (sous les balcons, en fond de salle).

La principale contrainte de la multidiffusion est de pallier le phénomène d'écho lié à la perception du son en provenance du système de diffusion principal et du son en provenance des enceintes de rappel. Pour cela, on utilise des lignes à retard pour obtenir un alignement temporel et préserver la



Multidiffusion : principe d'installation d'une enceinte de rappel. Par exemple, pour une distance de 69 m, le retard est de 200 ms.

sensation d'une perception sonore venant de la scène, appelée effet Haas.

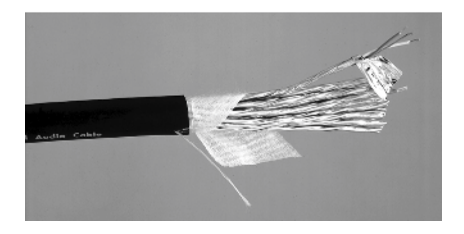
→ *Diffusion (système de) ; Cadre de scène ; Écho ; Alignement temporel des enceintes ; Effet Haas*

Multi-échantillonnage. *Sampling et échantillonnage.* Technique consistant à enregistrer différentes notes sur un même instrument, afin de répartir ces échantillons « authentiques » tout au long du clavier. On évite ainsi de transposer dans des proportions excessives l'échantillon de base, ce qui se remarque très vite.

Multipaire. *Câbles et connectique.* Câble composé de plusieurs paires blindées et numérotées individuellement (de 4 à 48 paires), qui permet de véhiculer autant de liaisons symétriques à l'aide d'un seul câble. D'un diamètre respectable, il est plus solide qu'un toron et se manie plus facilement.

→ *Gaine ; Toron*





Deux exemples de **multipaires** audio (doc. SCV).

Multiplexer. *Surround.* Opération qui permet de combiner plusieurs flux audio et/ou vidéo provenant de fichiers séparés en un seul.

Multitap. *Effets temporels.* Variante d'effet d'écho permettant d'accéder indépendamment à toutes les répétitions élémentaires du signal (taps) en remplacement des paramètres traditionnels de feedback et de level, qui imposent une décroissance régulière du niveau et un espacement constant entre les répétitions du signal. À l'inverse, un écho multitap permet de placer chaque répétition où on le désire dans l'image stéréophonique, de doser son niveau, etc.

→ *Tap ; Feedback ; Level*

Multitimbral. *Instruments électroniques.* Se dit d'un module de sons ou d'un instrument capable de générer simultanément plusieurs sonorités différentes, généralement commandées sur des canaux MIDI distincts.

Multitrack. Voir « MTK ».

Multizone. Définit un lecteur de support DVD capable de s'affranchir de la limitation liée aux zones territoriales.

Mur THX. *Postproduction et postsynchronisation.* Technique de construction popularisée, sinon inventée, par la firme THX de Georges Lucas. Les enceintes acoustiques de façade, derrière l'écran, sont insérées – et affleurent – dans un mur réalisé en parpaings ou sandwichs de bois et matériaux neutres, recouverts de laine de roche ou de verre. Le but de cette technique est d'éviter les réflexions sur les murs derrière les haut-parleurs qui, mélangées ensuite avec l'onde directe, produisent des nœuds acoustiques et une courbe de réponse dite en comb filter (filtre en peigne). Un auditorium ou une salle de projection doit, entre autres, être équipé d'un mur THX pour obtenir l'agrément THX.

→ *Auditorium*

MUSICAM (Masking-patern Universal Sub-band Integrated Coding And Multiplexing). *Audionumérique.* Codage et multiplexage intégré de sous-bandes déterminés selon une modélisation universelle de l'effet de masque. Ce système de compression numérique utilise une modélisation

artificielle de l'effet de masque de l'oreille humaine. Cela consiste à ne numériser que les composantes du signal audio audibles, et à supprimer la grande quantité de petites composantes spectrales imperceptibles car masquées par des composantes plus fortes dans des fréquences similaires.

➙ *Compression numérique*

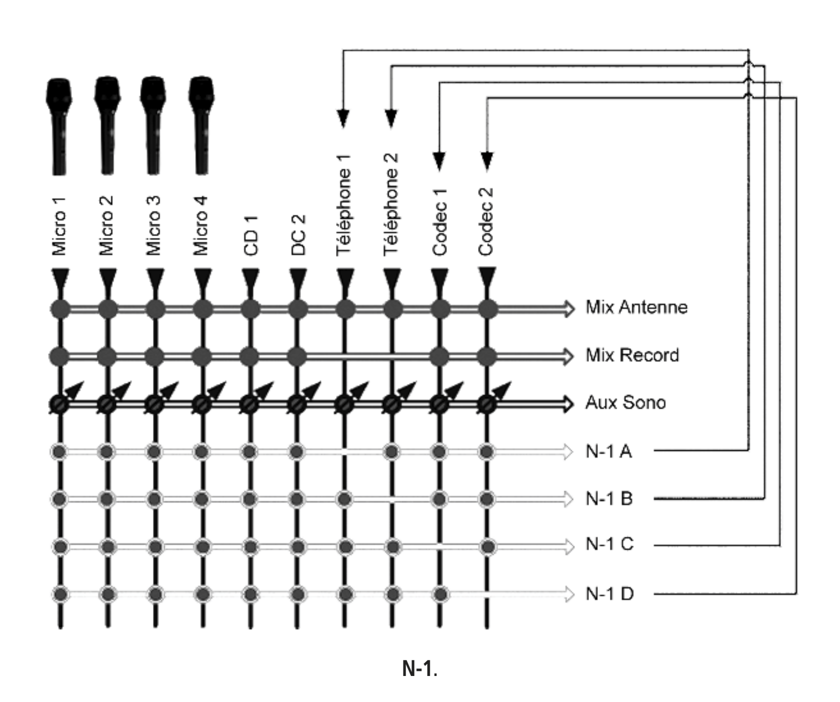
Mute. *Consoles.* Littéralement, rendre muet. Ce terme désigne les touches servant à couper le signal sur les voies de console, les écoutes de studio, les retours effet… Lorsque la fonction mute est activée sur une voie, toutes les assignations du signal sont annulées : aux généraux, aux groupes, vers les départs auxiliaires… Tout se passe comme si on avait enlevé le connecteur arrivant sur la console.

➙ *Voie (de console) ; Généraux ; Groupe ; Auxiliaire (départ)*

Mutité. *Physiologie de l'audition.* Impossibilité de parler.

N

N-1. *Broadcast.* Également appelé **mix-minus** ou **retour partiel**, le N-1 est une des fonctionnalités indispensables d'une console de mixage broadcast pour les émissions en direct. Le N-1 est un départ de la console d'antenne vers un correspondant extérieur, c'est-à-dire le mixage de l'émission auquel on a soustrait la voix dudit correspondant.
Électroniquement, un N-1 peut être obtenu de deux façons : soit en utilisant un bus ou un auxiliaire de la console duquel on retire la voix du correspondant, soit en mettant en opposition de phase la voix du correspondant et le mix complet. Ce circuit comporte en général un circuit d'ordre de type IFB.
Dans la chaîne broadcast, différents retards sont susceptibles d'être générés par :
– les sources extérieures raccordées aux consoles (codecs, inserts téléphoniques, liaisons satellitaires…) ;
– les algorithmes de traitement ;
– les transmissions satellites ;
– les liaisons téléphoniques…



N-1.

L'accumulation de ces différents retards fait qu'il n'est pas possible de renvoyer un mix « complet » à un correspondant extérieur, d'où l'utilisation du N-1 (un correspondant extérieur ne pourra pas s'exprimer correctement s'il a dans son casque sa propre voix décalée). Un retard devient audible et gênant à partir de 20 à 30 ms.
Dans le cas d'une sonorisation sur site extérieur, le N-1 permet d'éviter les larsens ou l'effet d'écho induit par les retards évoqués précédemment.

→ *Console de mixage broadcast ; IFB ; Codec ; Insert téléphonique*

NAB. 1. National Association of Broadcasters. Syndicat professionnel des industries du monde broadcast (radio et télévision) des États-Unis, fondé à l'origine par des radios en 1923. Cette association organise chaque année en avril à Las Vegas le plus grand salon mondial de l'industrie du broadcast (audio et vidéo), et elle s'occupe également d'élaborer certaines normes.

2. En audio, le sigle NAB désigne essentiellement les courbes de préaccentuation (enregistrement) et d'égalisation (lecture) applicables aux États-Unis à l'enregistrement magnétique. Ces normes sont identiques aux normes CCIR pour les vitesses 9,5 cm · s^{-1} (correction à 50 Hz, constante de temps 3 180 µs, et à 1 768 Hz, constante de temps 90 µs) et 76 cm · s^{-1} (aucune correction), mais elles diffèrent pour les autres valeurs. L'écart reste cependant assez modéré (pas plus de 3 dB de différence à 50 Hz et 10 kHz). Les machines professionnelles permettent le choix entre les deux normes.

→ *CCIR ; Noyau ; Plateau*

3. Type de noyau métallique utilisé sur les plateaux de bande magnétique.

Nanoweber (nWb). *Unités.* Sous-multiple du weber : 1 nWb = 1 milliardième de weber.

→ *Weber*

Narrow. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Étroit. Ce terme est associé au facteur de qualité *Q* d'un égaliseur de type EQ Bell. La sélectivité est donc forte, seules les fréquences très proches de la fréquence centrale du filtre vont être corrigées.

→ *Q ; Égaliseur ; EQ Bell ; Fréquence centrale ; Filtre*

NC (Noise Criterion). Voir « Indice NC ».

Necam. *Automation.* Procédé d'automation de console analogique mis au point par la marque Neve à la fin des années 1970. Le Necam repose sur des faders motorisés (assez lents), et, dans ses premières versions, enregistre les données de mixage sur des disquettes souples 8 pouces. On peut déjà monter dans des données de mixage, ou les réunir bout par bout. Les transports du magnétophone sont gérés depuis l'automation, comme sur les SSL. C'est une optique contraire à celle du concurrent GML.

Néodyme-fer-bore (NdFeB). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques, Casques audio, Microphonie.* Matériau magnétique apparu en 1983, issu de terres rares, destiné à un brillant avenir grâce à ses qualités de haute énergie magnétique dans un faible volume. Il est utilisé pour construire des circuits magnétiques puissants, très employé pour les casques audio, les microphones électrodynamiques ainsi que pour les haut-parleurs. Le NdFeB est 10 fois plus puissant qu'une ferrite, ce qui a permis de reconsidérer le dessin des moteurs magnétiques. Dans un tweeter, l'aimant se présente comme une rondelle que l'on place au centre de la bobine mobile, en faisant l'économie du noyau. On peut placer l'aimant au meilleur endroit possible pour un transfert maximal du champ magnétique. L'aimant est placé à l'intérieur du moteur, et les fuites sont minimisées. Le gain est triple : les haut-parleurs sont plus légers et ont moins de distorsion, et les fuites magnétiques sont moindres.

→ *Ferrite ; Moteur magnétique ; Bobine mobile (du haut-parleur) ; Noyau*



Boomers équipés d'un aimant en **néodyme-fer-bore** au premier plan et d'un aimant en ferrite à l'arrière (photo : Marie-Anne Bacquet).

Newsroom. *Broadcast.* Également appelée **salle de rédaction**. Il s'agit habituellement du lieu où s'élaborent les éditions des journaux de télévision ou de radio. Grâce aux outils informatiques mis à la disposition des journalistes, ceux-ci peuvent, depuis un même poste informatique, consulter toutes les agences de presse, écrire leurs papiers, insérer des items dans un conducteur, enregistrer, monter (en basse résolution pour la TV) des flux audio ou vidéo et les rendre disponibles prêts à la diffusion (PAD). Ils peuvent aussi bien sûr naviguer sur le Web. Le terme newsroom s'emploie également pour les sites Internet des grands médias anglo-saxons (CNN, Fox, BBC…) qui mettent en ligne leur contenu éditorial. On peut y écouter et y voir des sujets complets dans des formats basse résolution.

➙ *Conducteur ; PAD*

NICAM (Near Instantaneous Compression of the Audio Modulation). Procédé de compression du son. Il permet de bénéficier d'un son stéréo sur une émission retransmise en SECAM (mono).

Niveau. *Fondamentaux.* En anglais : **level**. Terme général désignant l'intensité d'un son, l'amplitude ou la valeur d'un signal électrique périodique (on parle aussi de volume).

Niveau de bruit de fond acoustique équivalent (du microphone). *Microphonie.* Exprimé en dB (pondéré A et/ou CCIR), il correspond au bruit inhérent à tout système électrique ou électronique. Pour le microphone électrodynamique, il est dû à l'excitation thermique des électrons dans le ruban ou dans la bobine mobile et dans le transformateur de sortie. Pour l'électrostatique, il est dû au bruit thermique des résistances, au bruit électronique de l'étage d'adaptation d'impédance…

Il est donné pour un niveau sonore équivalent, ramené à l'entrée par rapport au seuil d'audibilité (2×10^{-5} Pa).

Niveau de pression acoustique (L_p). *Acoustique.* Expression en décibels d'un niveau de pression acoustique :

$$L_p = 20\,log\,\frac{p}{p_{ref}}$$

avec p en Pa et pression sonore de référence $p_{ref} = 2 \times 10^{-5}$ Pa.

➙ *Décibel ; Pression acoustique*

Niveau de pression acoustique maximale admissible (NPA). *Microphonie.* Également appelé **pression acoustique maximale**, **pression SPL maximale** ou **niveau maximal admissible**. Spécification du constructeur donnée en dB SPL (Sound Pressure Level) qui correspond au niveau de pression acoustique pour lequel le taux de distorsion harmonique total (THD) ne dépasse pas 0,5 % pour une fréquence de 1 kHz.

Pour que le signal généré par le microphone reste qualitativement acceptable, il devra être composé à 99,5 % par le signal original et à 0,5 % d'ajout d'harmoniques. On considère qu'au-delà de 0,5 % d'ajout d'harmoniques, le signal original est dénaturé par la saturation (apparition d'harmoniques due à des éléments actifs) ou la distorsion (apparition d'harmoniques due à des éléments passifs).



Pour le microphone électrostatique, la saturation générée en cas de pression acoustique excessive a lieu principalement au niveau du préamplificateur. Un atténuateur, dont la valeur est variable selon les marques et les modèles, est parfois disponible sur le corps du microphone. Il permet de contrôler les distorsions engendrées principalement par la surcharge du préamplificateur.

Avec le microphone électrodynamique à bobine mobile, quand la pression acoustique est trop forte, de la distorsion harmonique peut également être générée. Au-delà d'une certaine pression acoustique, la membrane et l'équipage mobile ne sont pas capables d'avoir physiquement le mouvement nécessaire à de plus grandes variations d'amplitude. Cette limite d'excursion entraîne un phénomène de limitation dynamique (écrêtage).

Le niveau de pression acoustique maximale admissible est variable selon les marques, les modèles, les technologies microphoniques. Pour les électrostatiques, il se situe en moyenne entre 115 et 130 dB SPL, pour les électrodynamiques à bobine mobile entre 120 et 140 dB SPL. Certains microphones de conception particulière, à petite membrane par exemple, peuvent tolérer jusqu'à 150 dB SPL.

→ *THD ; Harmonique ; Distorsion ; Microphone électrostatique ; Microphone électrodynamique à bobine mobile ; Membrane (du microphone) ; Équipage mobile (du microphone)*

Niveau de puissance acoustique (L_W). *Acoustique.* Expression en décibels d'un niveau de puissance acoustique :

$$L_W = 10\,log\frac{W}{W_{ref}}$$

avec W en W et puissance acoustique de référence $W_{ref} = 10^{-12}$ W.

→ *Décibel ; Puissance acoustique*

Niveau de référence. *Indicateurs de niveaux.* Niveau électrique analogique (en volts RMS) ou numérique (en dB FS) correspondant à l'indication 0 (zéro) d'un appareil indicateur de niveau particulier. Le niveau de référence ne dépend pas uniquement de la norme à laquelle répond l'appareil de mesure, mais aussi et surtout du choix de l'utilisateur (studio, auditorium ou radio…). Par exemple, le niveau de référence du réglage d'un appareil réducteur de bruit Dolby A est le Dolby Level, qui est indiqué par un signal enregistré sur la bande magnétique, mais le niveau électrique correspondant obtenu dans un studio où la bande sera lue ne sera pas obligatoirement identique au niveau électrique correspondant du studio où a été enregistrée la bande. De même le niveau de référence électrique 0VU peut correspondre à – 18 dB FS en numérique dans un certain studio et à – 20 dB FS dans un autre.

Niveau d'intensité acoustique (L_I). *Acoustique.* Expression en décibels d'un niveau d'intensité acoustique :

$$L_I = 10\,log\frac{I}{I_{ref}}$$

avec I en W · m^{-2} et intensité acoustique de référence $I_{ref} = 10^{-12}$ W · m^{-2}.

→ *Décibel ; Intensité acoustique*

Niveau en numérique. *Fondamentaux.* Niveau d'un signal audio numérique appelé 0 dB FS.

→ *0 dB FS*

Niveau équivalent. *Acoustique.* Critère de mesure de l'exposition au bruit. L'enregistrement d'un niveau de bruit pendant une durée d'observation T permet de calculer l'énergie totale produite par ce bruit. Le niveau d'intensité de bruit constant qui développerait la même énergie est le niveau équivalent L_{eq}, c'est un niveau d'énergie moyenne. Pour connaître l'amplitude des fluctuations du bruit sur la période d'observation, on calcule l'écart-type de niveau. On utilise pour cette mesure un sonomètre

intégrateur ou dosimètre de bruit. Ce niveau équivalent est primordial dans l'évaluation de l'exposition au bruit sur un lieu de travail. On admet un L_{eq} de 90 dB pour 40 heures hebdomadaires avant l'apparition de risques de dommages auditifs. Pour chaque augmentation de 3 dB(A) du L_{eq}, la durée d'exposition doit être réduite de moitié. Pour chaque diminution de 3 dB(A) du L_{eq}, la durée d'exposition peut être doublée.

→ *Bruit ; Sonomètre*

Niveau ligne. *Électronique.* Niveau standard d'un appareil électronique audio. Généralement, le niveau ligne professionnel est de + 4 dBu (1,23 V), le niveau ligne semi-professionnel de – 10 dBV (316 mV).

Niveau maximal admissible (du microphone). Voir « Niveau de pression acoustique maximale admissible ».

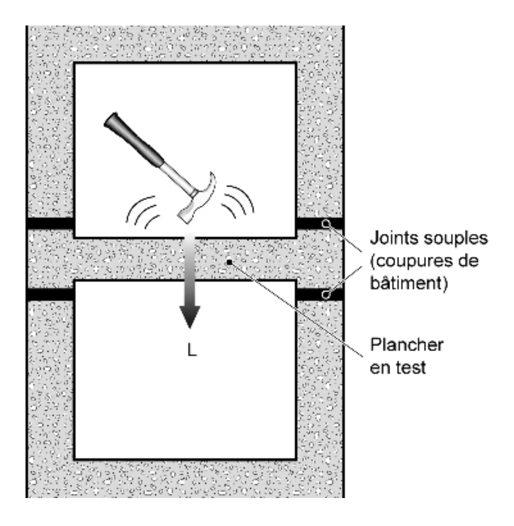
Niveau microphone. *Électronique, Microphonie.* Niveau moyen en sortie de microphone ou en entrée de préampli. Il se situe entre – 60 dBm (0,775 mV) et – 40 dBm (7,75 mV).

Niveau normalisé de bruit d'impact. *Acoustique.* Valeur permettant de qualifier l'isolement d'un plancher aux bruits d'impact. Exprimée en décibels, cette valeur est mesurée en laboratoire. Une source de bruit normalisée, ou machine à choc, est placée sur le plancher d'une pièce superposée au local dans lequel se déroule la mesure. On a :

$$L_n = L - 10\, log \frac{A}{A_0}$$

avec L le niveau brut mesuré dans le local de réception, A l'aire d'absorption équivalente du local de réception, l'aire d'absorption équivalente de référence A_0 = 10 m^2.

La valeur L_n n'est donc pas une mesure d'isolement à proprement parler, elle correspond au niveau mesuré dans une pièce de réception. Plus cette valeur est basse, plus le plancher en test est performant. En outre, le niveau brut mesuré dans ce local de réception dépend de ses caractéristiques d'absorption. Pour pouvoir comparer des résultats de manière indépendante de l'aire d'absorption équivalente des pièces de réception, le calcul de L_n intègre une pondération prenant en compte une aire d'absorption équivalente de référence A_0, égale à 10 m^2.



Niveau normalisé de bruit d'impact.

Pour des raisons pratiques, comme la nécessité d'obtenir un signal de réception élevé même lors de la caractérisation de planchers très isolants, les machines à choc normalisées produisent un bruit plus fort que les sources de pollution courantes telles que les bruits de pas. De plus, la répartition spectrale de l'énergie produite manque elle aussi de corrélation avec la réalité : élevée dans le haut du spectre et insuffisante dans le bas, elle est tributaire du poids réduit des marteaux employés. Par conséquent, si la mesure des niveaux normalisés de bruit d'impact reste indispensable en termes de comparaison entre différents types de plancher, il faut garder à l'esprit que les valeurs

obtenues sont rarement représentatives des conditions réelles.

→ *Décibel ; Machine à choc ; Absorption ; Aire d'absorption équivalente*

Niveau standard. *Indicateurs de niveaux.* Niveau de référence défini pour une norme particulière et l'indication qu'en donne l'appareil indicateur de niveau construit suivant cette norme.

Nodal. Également appelé **KB** ou **CDM** (**centre de modulation**). Dans un studio, en radio, en télévision ou en postproduction, un nodal désigne une salle technique (souvent climatisée et sécurisée) où sont entreposées un grand nombre de machines, tournant pour certaines 24 heures sur 24 heures, trop bruyantes pour être mises ailleurs et/ou interconnectées avec d'autres régies.

En broadcast par exemple, tous les départs images/sons et les arrivées (la plupart du temps par l'intermédiaire d'une grille de commutation audio/vidéo ou audio seulement) rentrent par ce point névralgique et en partent.

La désignation CDM est utilisée pour ce local par RTL et Europe 1.

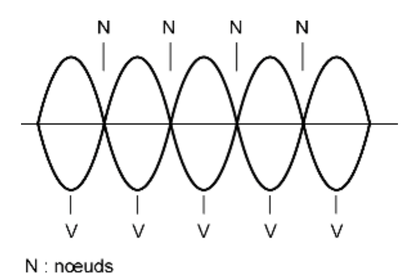
Radio France décompose ces lieux en deux sites et nomme KB l'endroit utilisé pour traiter les lignes extérieures et leur enregistrement et CDM celui des départs émetteurs. La désignation KB viendrait de l'indication qui se tenait sur la porte de la Maison de la Radio où était installé le nodal de France Inter.

Les départs diffusion sont issus de ce lieu ou, selon les radios, d'un studio de continuité distinct.

Pour des raisons de sécurité, de nombreux sites broadcast disposent dans leur nodal d'une console de son capable de prendre le relais au cas où un studio antenne serait défaillant.

→ *KB ; Grille audio*

Nœud. *Acoustique.* Point d'une onde stationnaire pour lequel l'une des deux modalités de l'onde sonore (le déplacement de particules et la variation de pression) atteint une valeur minimale ou nulle.



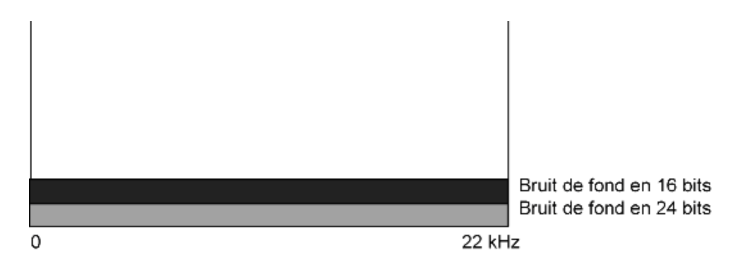
Nœuds et ventres.

→ *Onde stationnaire*

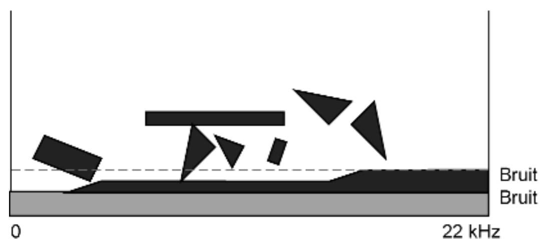
Noise-gate. Voir « Gate ».

Noise shaping. *Audionumérique.* Littéralement, mise en forme du bruit. Procédé d'optimisation du bruit de quantification. Pour conserver les principaux avantages apportés par la quantification en 24 bits lors de la réduction du signal de 24 bits en 16 bits, il est possible d'utiliser d'autres méthodes qu'une simple troncature pour cette réduction de résolution. En utilisant un procédé appelé mise en forme du bruit (noise shaping), une bonne partie des qualités subjectives du signal 24 bits peut être conservée au moment de la conversion en signal 16 bits pour la réalisation de CD. Il est ainsi possible de créer des CD possédant réellement les performances d'un système 16 bits, sachant que lorsqu'on utilise un système de production en 16 bits, on peut au mieux attendre les performances d'un système en 13,5 bits.

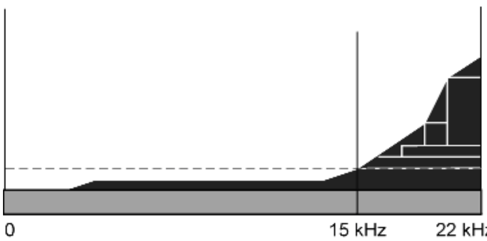
Il existe différents systèmes de mise en forme du bruit sur le marché (Super Bit Mapping, UV22…). La figure montre le bruit de quantification d'un signal audionumérique en 16 bits et en 24 bits. L'énergie totale du bruit de quantification est



Énergie du bruit de fond d'un signal 16 bits et d'un signal 24 bits.



Il n'est pas possible de réduire l'énergie du bruit, mais il est possible de remodeler son profil.



Le processeur élève le bruit de quantification au-dessus de 15 kHz, là où l'audition est moins sensible (on note le profil de la courbe qui suit les courbes de perception auditive). On obtient en 16 bits des performances proches des 24 bits.

Noise shaping.

calculée par addition des valeurs de bruit sur l'ensemble du spectre audio. Elle est déterminée par le nombre de bits de quantification. Les surfaces des rectangles représentant chacune de ces deux quantifications ne peuvent pas être réduites, mais il est possible de remodeler le profil du bruit grâce à la technologie de mise en forme du bruit.

Cette technologie élève le bruit de quantification depuis la bande audio où l'oreille humaine est la plus sensible, vers un registre fréquentiel où la perception auditive est plus faible. Ainsi, tout le bruit de quantification est confiné au-dessus de 15 kHz, ce qui donne virtuellement les performances d'un système 24 bits à un signal de 16 bits.

Il est important que le processus de mise en forme du bruit intervienne à la dernière étape, avant la masterisation, c'est-à-dire la fabrication du master glass. En particulier, il doit intervenir après toutes les étapes de traitement du signal : égalisation, dynamique, montage, mixage et masterisation. L'action d'un seul processeur DSP après la mise en forme du bruit fait perdre tout bénéfice, et le signal reprend la qualité d'un signal 16 bits. Il est donc essentiel d'exécuter l'ensemble des opérations de production dans le domaine du 24 bits et à ce moment seulement, après que les enregistrements, les montages, les mixages et toutes les préparations du CD ont été réalisés, de procéder à la mise en forme du bruit pour la réduction du signal en mots de 16 bits.Le CD en 16 bits est le standard de diffusion musicale au niveau mondial, tant pour l'écoute personnelle domestique que pour les applications professionnelles comme l'émission radiophonique. Le parc mondial des disques et des lecteurs CD est absolument gigantesque, il compte plus de 10 milliards de disques et 600 millions de lecteurs CD. En conséquence, tout nouveau standard améliorant la qualité du son doit rester compatible avec le CD en 16 bits.

→ *Bruit de quantification ; Quantification ; Super bit mapping ; UV22*

Non destructif. *Direct to disc.* Dans une station de travail audionumérique, le mode d'enregistrement est dit non destructif lorsque les nouvelles données enregistrées prennent la place des données précédentes en les archivant de manière à pouvoir les comparer ou les restaurer.

Nordic N9 Standard. *Indicateurs de niveaux.* Norme définissant un type d'indicateur de niveau dont les caractéristiques sont celle d'un crête-mètre.

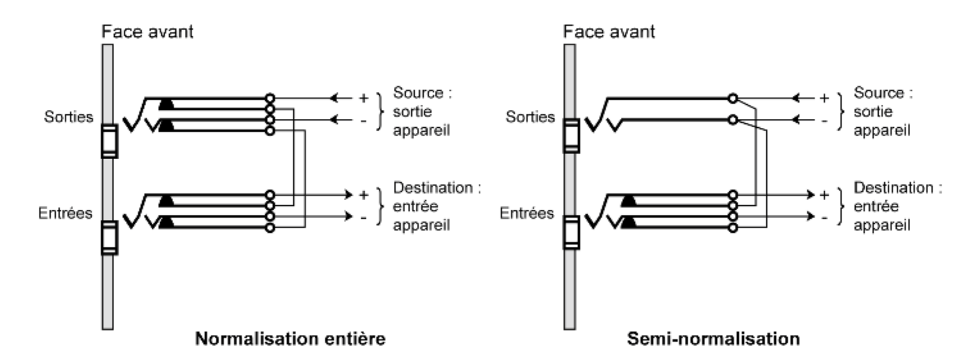
→ *Crête-mètre*

Normalisation. **1**. *Câbles et connectique.* Liaison permanente entre chaque couple sortie/entrée d'un patch. Ce câblage interne permet de relier en permanence, et en l'absence de cordon de patch, la sortie d'un patch avec l'entrée correspondante située généralement en dessous. On dit que le patch est « normalisé ». Cette liaison se trouve automatiquement coupée par l'introduction d'un cordon dans le couple sortie/entrée du patch, coupure qui peut suivre deux règles :

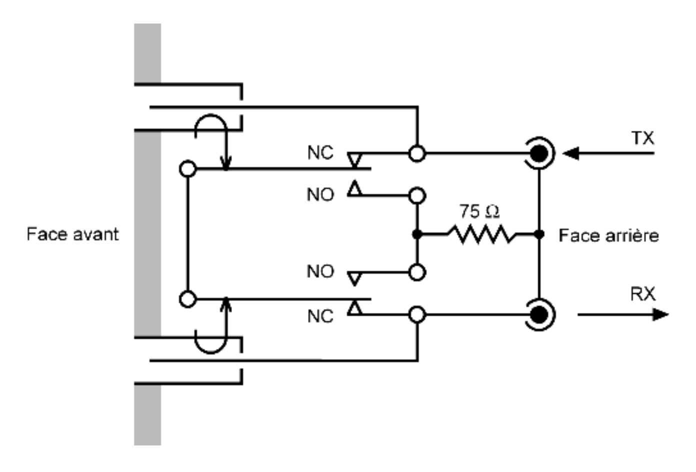
– coupure-coupure (ou pleine normalisation ou normalisation entière ou fully normaled) : la liaison de normalisation est coupée par l'introduction d'un jack dans la sortie ou l'entrée du patch ;
– standard-coupure (ou semi-normalisation) : la liaison de normalisation n'est coupée que par l'introduction d'un jack dans l'entrée du patch. C'est la règle la plus courante. En effet, les sorties analogiques des appareils étant à basse impédance et les entrées à haute impédance, il est parfaitement possible (dans un patch audio analogique) de relier une sortie à plusieurs entrées. Cette semi-normalisation permettra alors de relier la sortie d'un appareil à l'entrée qui lui est normalement attribuée par la normalisation et à une autre entrée à l'aide d'un cordon de patch.

Cas de la vidéo ou du numérique : dans le cas d'un patch vidéo ou d'un patch audio numérique, la normalisation est plus complexe, car les liaisons doivent toujours être chargées en bout de ligne (à l'entrée de l'appareil) par leur impédance caractéristique. La normalisation sera alors toujours du type coupure-coupure (normalisation entière), car il est ici impossible de relier une sortie à deux entrées (la charge de la sortie se trouverait divisée par deux, ce qui correspondrait à la mise en parallèle des deux entrées). De plus, dès qu'une des liaisons (sortie ou entrée) se trouve coupée, une charge est connectée automatiquement sur la ligne.

→ *Patch*



Normalisation d'un patch.



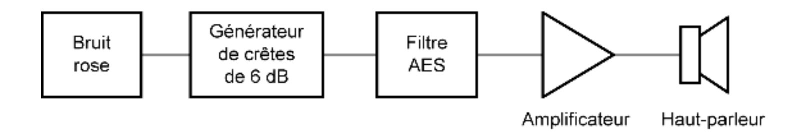
Normalisation d'un patch numérique MADI.

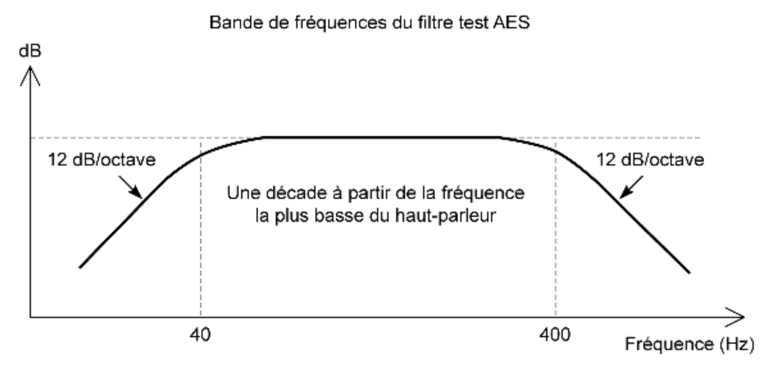
2. *Fonctions logicielles*. Opération permettant d'augmenter le niveau du son dans un fichier audio pour que l'échantillon le plus fort atteigne le niveau maximal (0 dB FS), ou tout autre niveau souhaité par l'opérateur. Cette opération, intervenant après la quantification, a pour but d'harmoniser le niveau des fichiers d'un même programme, mais elle n'optimise pas le rapport signal sur bruit, car le bruit de quantification subit le même changement de niveau que le signal audio. Certains logiciels de gravure pour ordinateur intègrent cette fonction.

➞ *Quantification ; Bruit de quantification*

Normalisation entière. Voir « Coupure/coupure ».

Norme AES2 1984. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Norme établie par l'Audio Engineering Society pour mesurer la puissance admissible à long terme d'une enceinte acoustique. On utilise un signal composé





Norme AES2 1984 : principe de mesure avec protocole AES.

d'un bruit rose filtré à 12 dB/octave sur une décade à partir de la fréquence la plus basse que reproduit le haut-parleur (filtré et chargé acoustiquement) dans l'enceinte. Par exemple, dans le cas du boomer de grave, le test peut se faire sur une bande de 40 Hz à 400 Hz. Ce test est appliqué pendant deux heures (temps moyen d'un concert) avec un facteur crête de 6 dB. La puissance maximale mesurée selon cette norme s'exprime en watts AES.

→ *Puissance admissible*

Norme IEC 268. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Norme de l'International Electrotechnical Commission pour la mesure de la puissance admissible à long terme d'une enceinte acoustique (voir figure). On utilise un signal composé d'un bruit rose filtré à 12 dB/octave à 40 Hz et par un passe-bas à 5 kHz avec un facteur crête de 6 dB. On reproduit 20 fois de suite un cycle de 1 min de son suivie d'une pause de 2 min. La puissance maximale mesurée selon cette norme s'exprime en watts IEC.

Notch. Voir « Filtre réjecteur ».

Notch Filter. Voir « Filtre réjecteur ».

Note number. Voir « Numéro de note ».

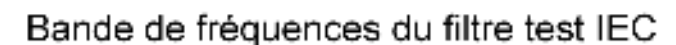
Note-off. *MIDI.* Message MIDI de type voie, indiquant le relâchement d'une touche de clavier et, de façon générale, toute action physique sur un contrôleur MIDI visant à arrêter un son sur le module relié. Il comporte trois octets : un de statut, deux de données (numéro de note et vélocité, voir figure).

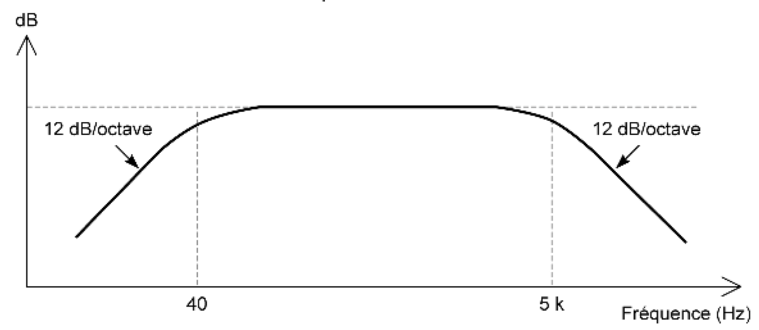
→ *Message de voie ; Octet de statut ; Octet de données*

Note-on. *MIDI.* Message MIDI de type voie, indiquant l'enfoncement d'une touche sur un clavier, et, de façon générale, toute action physique sur un contrôleur MIDI visant à générer un son sur le module relié. Il comporte trois octets : un de statut, deux de données (numéro de note et vélocité, voir figure).

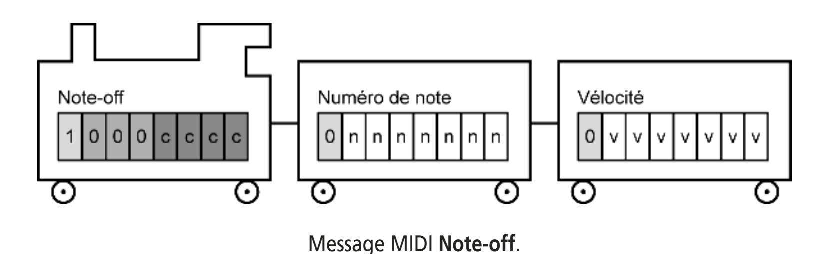
→ *Message de voie ; Octet de statut ; Octet de données*

Bruit rose
Générateur de crêtes de 6 dB
Filtre IEC
Amplificateur
Haut-parleur

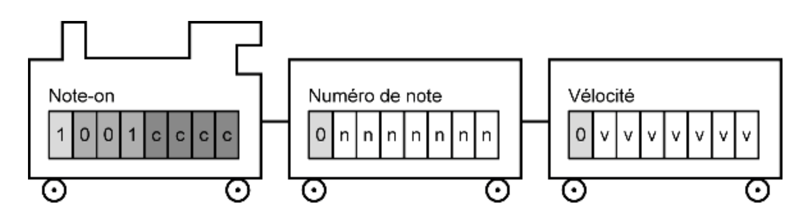




Norme IEC 268 : principe de mesure avec protocole IEC.



Message MIDI **Note-off**.



Message MIDI **Note-on**.

Not for production. *Séance d'enregistrement.* Libellé normalisé d'une étiquette de statut à poser sur un support audio. Sa couleur est jaune. Elle repère un contenu non destiné à la production.

Noyau. 1. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Pièce polaire qui achemine l'un des pôles de l'aimant depuis la plaque de fond jusqu'au niveau de l'entrefer.
→ *Pièce polaire (du haut-parleur) ; Plaque de fond ; Entrefer (du haut-parleur)*

2. *Magnétophones*. Pour des raisons de coût, de commodité d'utilisation et de rangement, les professionnels n'utilisent pas systématiquement de la bande sur bobines en plastique ou en métal pour les machines stéréo (largeur $^1/_4$ ou $^1/_2$ pouce). La bande est alors bobinée autour d'un noyau central, sans flasques, et se pose sur des plateaux. La dorsale de la bande magnétique doit être traitée spécifiquement, de façon à éviter tout glissement des spires lors de l'enroulement, ce qui pourrait se traduire par une chandelle.

→ *Flasque ; Plateau ; Chandelle*

NR (Noise Rating). Voir « Indice NR ».

NRC (Noise Reduction Coefficient). Voir « Indice NRC ».

NRPN (Non-Registered Parameter Number). Voir « Contrôleur Non-Registered Parameter Number ».

NRZ (non-retour à zéro). *Audionumérique.* Code de modulation le plus simple utilisé pour le codage électrique (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques). Un 0 correspond à un niveau bas et un 1 correspond à un niveau haut (voir figure). Ce code est caractérisé par le fait qu'entre deux bits consécutifs de valeur 1, le signal électrique n'est pas ramené à 0. Il ne peut être utilisé qu'en interne dans des machines, car son importante composante continue le rend impossible à enregistrer.

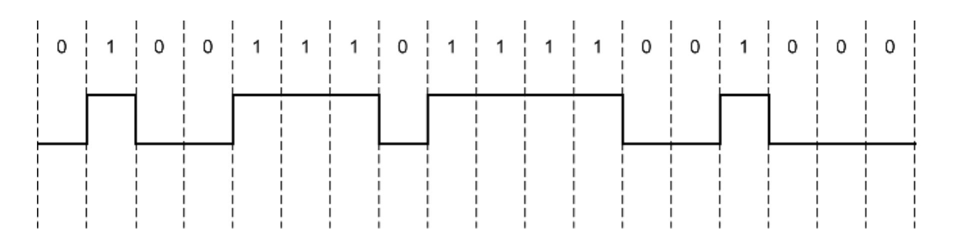
→ *Code de modulation ; Codage électrique*

NRZI (non-retour à zéro inversé). *Audionumérique.* Code de modulation utilisé pour le codage électrique (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques), dans lequel chaque bit de valeur 1 est codé par une transition et chaque bit de valeur 0 par une absence de transition (voir figure). Par rapport au code NRZ, le code NRZI contient moins de courant continu, et sa fréquence maximale est plus faible.

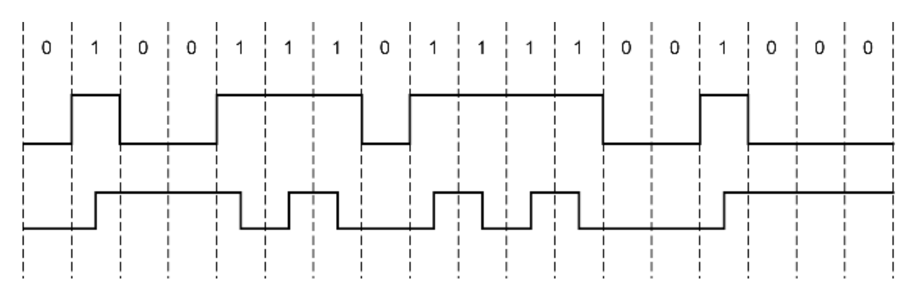
→ *Code de modulation ; Codage électrique ; NRZ*

NTFS (New Technology File System). *Direct to disc.* Système de fichiers de Microsoft développé pour Windows 2000 qui prend en charge les disques de grande capacité (2 To). Il permet l'utilisation de noms longs et est capable de différencier les noms en majuscules et en minuscules. Au niveau de la sécurité, il permet entre autres de définir des attributs (autorisation de lire, de modifier, d'écrire…) pour chaque fichier, ainsi que le quota offert à chaque utilisateur.

Null function. *MIDI.* Paramètre référencé (RPN) annulant la dernière sélection d'un paramètre référencé ou non référencé. Dès lors, les messages data entry slider, data increment ou data decrement restent sans



Codage **NRZ**.



Codage **NRZI**.

effet, jusqu'à la transmission d'un nouveau RPN ou NRPN.

➙ *Contrôleur registered parameter number ; Contrôleur data entry slider ; Contrôleur data increment button ; Contrôleur data decrement button ; Contrôleur non-registered parameter number*

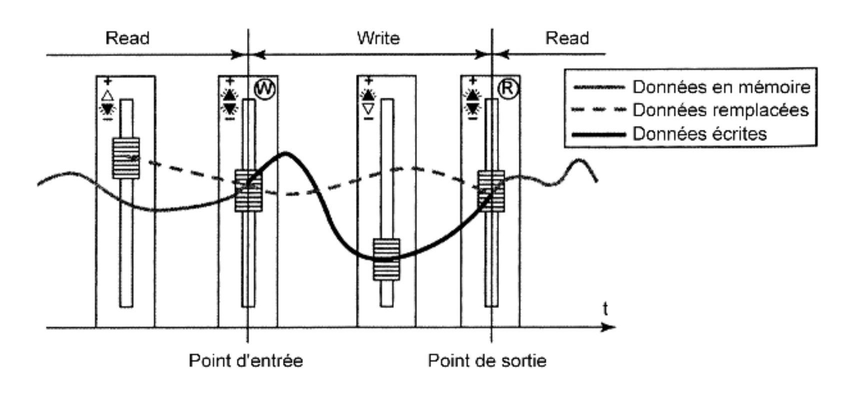
Null point. *Automation.* Littéralement, point zéro. Emplacement physique du fader correspondant exactement au niveau enregistré par l'automation. Dans ce cas de figure, passer du mode write au mode read ne se traduit par aucune saute de niveau (voir figure).

➙ *Write (mode) ; Read (mode)*

Numéro de note. *MIDI.* En anglais : **note number**. Valeur déterminant la note jouée, codée sur 8 bits, donc comprise entre 0 et 127. Le Do central du clavier (Do3) correspond à la valeur 060. Ce numéro suit le message de note-on ou note-off, et précède la valeur de vélocité.

➙ *Note-on ; Note-off*

Nyquist (Harry). *Audionumérique.* Ingénieur (1889-1976) en physique, en électrotechnique et en communication particulièrement prolifique, qui apporta des contributions théoriques fondamentales dans le domaine des télécommunications. On lui doit l'invention du fax, mais aussi les bases de l'audionumérique.



Recherche du **null point** (deux flèches lumineuses allumées) puis réécriture d'une partie des données d'automation.



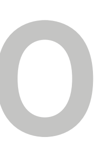
Harry **Nyquist**.

Le théorème de Nyquist établit que pour un signal de bande passante f_{max} connue, la fréquence d'échantillonnage f_s doit être supérieure au double de f_{max} :

$$f_s > 2\,f_{max}$$

Il est reconnu que le théorème de l'échantillonnage fut établi par Nyquist en 1928 et prouvé mathématiquement par Shannon en 1949. Les expressions théorème de Nyquist et théorème de Shannon désignent la même théorie qui détermine la fréquence de Nyquist.

→ *Fréquence d'échantillonnage ; Fréquence de Nyquist*



Octave. *Unités.* Unité logarithmique (donc relative) de mesure de deux fréquences. Elle est obtenue en prenant 2 pour base du logarithme dans la définition de la hauteur H d'un son de fréquence N par rapport à un son de fréquence N_0 :

$$H = \log \frac{N}{N_0}$$

Deux fréquences sont séparées d'une octave lorsqu'elles sont dans un rapport 2 (ou 1/2). Il y a donc une octave entre 1 kHz et 2 kHz, une octave entre 500 Hz et 250 Hz et 2 octaves entre 250 Hz et 1 kHz. Comme il y a 12 demi-tons dans une octave, on calcule facilement qu'un demi-ton représente un rapport de fréquences de 1,0595 environ, soit une variation de fréquences de presque 6 %.

Dans l'échelle diatonique, l'octave est l'ensemble des notes contenues dans un intervalle de huit degrés, le huitième portant le même nom que le premier.

Une variante est la décade (comparable à l'octave, mais les fréquences sont dans un rapport 10).

→ *Décade*

Octaver. *Effets fréquentiels.* Effet de transposition d'un son à l'octave (doublement de la fréquence fondamentale), créant une sorte de doublage très intéressante. Décliné sous forme de pédale d'effet, il s'utilise beaucoup sur les guitares acoustiques ou électriques… Il existe aussi des programmes d'harmoniseur portant ce nom.

→ *Harmoniseur ; Doublage*

Octet. *Unités.* Dans le système binaire, groupe de 8 bits pouvant avoir 256 valeurs différentes. L'octet est représenté de la façon suivante :

bit 7 – bit 6 – bit 5 – bit 4 – bit 3 – bit 2 – bit 1 – bit 0

Sa valeur décimale est alors :

$$2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$$

Sa valeur maximale est donc :

128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 255.

Sa valeur minimale est 0.

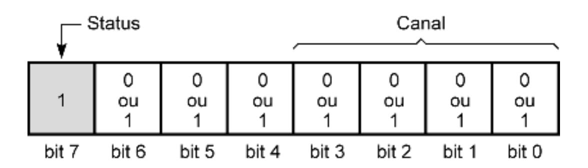
La valeur binaire d'un octet peut ainsi varier de 00000000 à 11111111. Dans la pratique, un octet s'exprime par deux chiffres hexadécimaux (de 00 à FF), ce qui est beaucoup plus rapide. Chaque chiffre hexadécimal peut avoir 16 valeurs : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E et F. F à une valeur égale à 15 en décimal. Et 16 (décimal) s'écrit 10 en hexadécimal (10000 en binaire).

Ses multiples sont le kilo-octet (Ko), le méga-octet (Mo), le giga-octet (Go) et le téra-octet (To). Il est à noter que le kilo-octet vaut réalité 1 024 octets (1 024 = 2^{10}) et non 1 000 octets, d'où les différences souvent constatées dans les valeurs affichées.

→ *Bit*

Octet de données. *MIDI.* En anglais : **data byte**. Octet transmis dans un message MIDI après l'octet de statut. Son bit de poids le plus fort est forcément 0. Il reste 7 bits dans l'octet, soit 128 valeurs possibles.

→ *Octet de statut*



Octet de statut.

Octet de statut. *MIDI.* Premier octet transmis dans un message MIDI, l'octet de statut indique d'une part le numéro du canal MIDI (dans le cas d'un message canal), d'autre part le type de message. Son bit de poids le plus fort est forcément 1.

→ *Canal MIDI ; Canal (message)*

Octet MIDI. *MIDI.* En informatique, le terme octet désigne un groupe de 8 bits, numérotés de 0 à 7 de la droite vers la gauche. En MIDI, un octet ne contient pas 8, mais 10 bits, les 8 bits utiles étant encadrés d'un bit de start (valeur 0) et d'un bit de stop (valeur 1) destinés à l'UART.

→ *Bit de start ; Bit de stop ; UART*

Octo-coupleur. *MIDI.* Ensemble composé d'une source de lumière (Led) et d'un récepteur (cellule photo-électrique) permettant, à partir de signaux électriques, de transmettre des données sous forme optique. On obtient ainsi un opto-isolateur évitant l'apparition de tout signal électrique parasite.

Odd. *Consoles.* Impair en français. Une paire de groupes est toujours composée d'un groupe de chiffres impairs et d'un groupe de chiffres pairs immédiatement consécutif. Ce rassemblement des groupes par paire permet une affectation des signaux calquée sur la stéréo, faisant intervenir le potentiomètre de panoramique de la voie. Lorsque ce dernier se trouve à fond à gauche, le signal ne part que vers le groupe impair (odd – 1, 3, 5…) ; lorsqu'il se trouve à fond à droite, le signal ne part que vers le groupe pair (even – 2, 4, 6…) de la paire marquée respectivement 1/2, 3/4, 5/6…

→ *Groupe ; Panoramique ; Even*

OFC (Oxygen Free Copper). *Câbles et connectique.* Variété de cuivre très pur, préservée de l'oxydation (sans oxygène) pendant sa fabrication, de résistivité très faible et utilisée pour la confection de câbles audio haut de gamme.

Off axys rejection. Voir « Axe de réjection ».

Offline (édition). *Automation.* Modification des données enregistrées dans l'automation, effectuée alors qu'elle n'est pas active. L'équivalent français, peu usité, est « hors ligne ».

Offset. **1**. *Amplification.* Tension de décalage parasite d'un circuit électronique. Les amplificateurs de puissance doivent être exempts d'offset, c'est-à-dire avoir une tension continue nulle sur leur sortie au repos. Un offset se traduit par un déplacement de la bobine mobile des haut-parleurs de grave et donc par leur destruction.

2. *Synchronisation.* Décalage temporel constant introduit sur une ou plusieurs machines synchronisées entre elles. Il permet de synchroniser des machines portant des time codes commençant à des temps différents. Ces différences de time code entre esclave et maître peuvent être entrées sur chaque machine, la valeur de l'offset est alors toujours : offset = TC esclave – TC maître. Certains appareils acceptent des offsets négatifs, d'autres pas. Si ce n'est pas le cas, il faudra calculer l'offset modulo 24 heures. Voici un exemple :

TC esclave = 09:00:05:00 en code 25 images/s (9 h, 0 min, 5 s et 0 image)

TC maître = 11:10:15:16

Offset = (09:00:05:00) – (11:10:15:16) = – 02:10:10:16 = 21:49:49:09

Ogive centrale. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Pièce en aluminium ou en cuivre, fixée sur le noyau, dont le but est double :

– éviter la résonance créée par le volume compris entre le dôme cache-poussière et le noyau ;
– réguler la bande passante du haut-parleur hors de l'axe par un profil adapté.

Elle n'a que des avantages, sauf le risque d'introduction de poussière dans l'entrefer puisque l'ogive et le dôme cache-poussière sont incompatibles.



Ogive centrale (photo : Marie-Anne Bacquet).

→ *Noyau ; Dôme*

Ohm (Georg Simon). Physicien allemand connu pour ses travaux sur les courants électriques, dont la loi d'Ohm. Il donna son nom à l'unité de résistance (symbole : Ω) correspondant à la résistance d'un conducteur qui, alimenté sous une tension de 1 V, laisse passer un courant de 1 A.

→ *Loi d'Ohm ; Résistance*

Ohm (Ω). *Unités.* Unité de résistance électrique dans le système international. 1 Ω est la résistance électrique entre deux points d'un conducteur lorsqu'une différence de potentiel constante de 1 V, appliquée entre ces deux points, produit dans ce conducteur un courant de 1 A. Les multiples sont le kilohm (1 kΩ = 1 000 Ω) et le mégohm (1 MΩ = 1 million d'ohms).

→ *Volt*

OMFI (Open Media Framework Interchange). *Direct to disc.* Format d'échange de données entre des plates-formes hétérogènes. Il englobe toutes les données nécessaires aux échanges audio, vidéo, graphiques et images fixes compressées ou linéaires. De plus, il intègre les règles d'identification de l'origine des médias.

Omni (mode) off. *MIDI.* Le message omni off correspond au contrôleur continu n° 124. Il désactive le mode omni (on) sur l'appareil récepteur : autrement dit, celui-ci ne prend en compte que les messages correspondant au canal qui lui a été assigné. Ce mode est celui dans lequel un appareil MIDI doit normalement s'initialiser.

→ *Contrôleur continu ; Omni (mode) on*

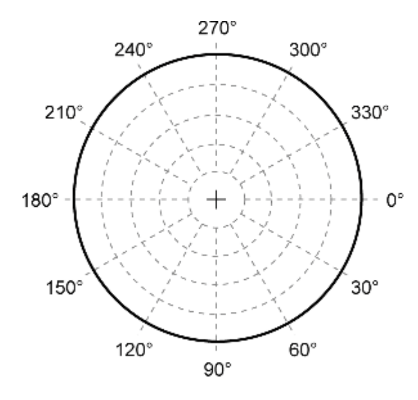
Omni (mode) on. *MIDI.* Le message omni mode on correspond au contrôleur continu n° 125. Il active le mode omni sur l'appareil récepteur : autrement dit, celui-ci prend en compte les messages arrivant sur tous les canaux. Le mode omni on annule le mode omni off.

→ *Contrôleur continu ; Omni (mode) off*

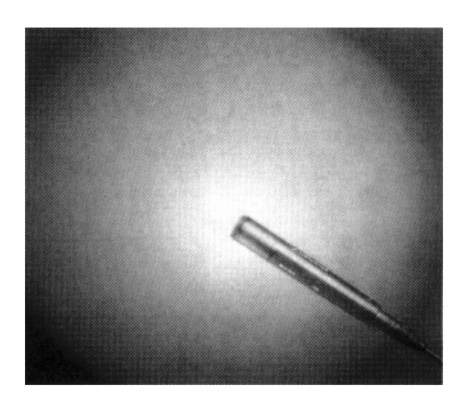
Omnidirectionnel (microphone). *Microphonie.* Microphone présentant des caractéristiques de directivité omnidirectionnelle. Un microphone est dit omnidirectionnel (ou omni) quand il a la faculté de capter le son de manière identique dans toutes les directions. Son diagramme polaire montre une sensibilité égale quel que soit l'angle d'incidence. Son angle de captation est de 360°.

Afin de réaliser un microphone à directivité omnidirectionnelle, les constructeurs emploient le principe du capteur de

pression, soit la technologie de la transduction mixte à directivité variable.



Angle de captation du microphone **omnidirectionnel**.



Simulation dans l'espace de la captation d'un microphone **omnidirectionnel** Sennheiser.

Le microphone omnidirectionnel est particulièrement adapté lorsque le preneur de son souhaite intégrer la notion d'espace, d'ambiance, d'environnement acoustique à la prise de son. L'utilisation en renfort d'un microphone omnidirectionnel unique ou en couple, en complément d'une prise faite en multimicrophonie (placée elle à proximité de la source) et après être mélangée, rendra l'enregistrement plus réaliste. Le microphone omnidirectionnel peut également être un choix sur un ensemble, comme une chorale, un orchestre symphonique, un big band… Son utilisation en cabine de studio d'enregistrement (local rendu insensible aux sons extérieurs et traité acoustiquement), en le plaçant à proximité de la source sonore, que ce soit sur une voix ou sur un instrument acoustique, apporte un résultat réaliste et naturel.

La caractéristique omnidirectionnelle obtenue avec le principe du transducteur de pression ne sera idéalement atteinte que jusqu'aux basses et moyennes fréquences. Pour les hautes fréquences parvenant latéralement et à l'arrière, si les dimensions de la capsule deviennent comparables aux longueurs d'onde, un effet d'ombre se produit, qui peut aller jusqu'à l'extinction du signal dans le haut du spectre. En revanche, si les HF sont frontales, elles seront accentuées. L'influence du corps du microphone n'est pas négligeable et explique la différence de courbe de réponse lisible sur un diagramme polaire, lorsqu'une prise est faite en champ direct ou en champ diffus. Les différences sont d'autant plus marquées si les dimensions physiques du micro sont importantes. Ces défauts de directivité deviennent négligeables avec l'utilisation de microphones ayant une membrane d'un diamètre inférieur à 12 mm.

On trouve des microphones omni adaptés à la prise de son en champ libre dont la réponse est droite, mais également des microphones omni adaptés à la prise de son en champ diffus (prise de son lointaine ou milieu réverbérant), dont la réponse est accentuée entre 10 et 12 kHz.

L'omnidirectionnel est sensible à l'effet de proximité quand il est issu de la transduction mixte à directivité variable, en raison de la composante à gradient de pression des deux capsules électrostatiques de type cardioïde placée dos à dos.

Le facteur de distance de l'omnidirectionnel est de 1 (ce qui représente la référence par rapport aux autres directivités). Son indice de directivité est de 0 dB.

→ *Directivité (du microphone) ; Diagramme polaire ; Sensibilité (du microphone) ; Angle de captation ; Capteur de pression ; Transduction mixte à directivité variable ; Courbe de réponse ; Effet de proximité ; Gradient de pression ; Microphone électrostatique ; Cardioïde ; Facteur de distance ; Indice de directivité*

Omni off/mono (mode 4). *MIDI.* Mode de fonctionnement déterminant la réponse de l'appareil aux messages MIDI entrants et l'émission de ces messages. En mode 4, omni off/mono, l'appareil reçoit les données sur un seul canal et les joue de façon monophonique. L'application la plus courante est le contrôleur de guitare, en affectant un canal à chaque corde de guitare.

→ *Monophonique (instrument)*

Omni off/poly (mode 3). *MIDI.* Mode de fonctionnement déterminant la réponse de l'appareil aux messages MIDI entrants et l'émission de ces messages. En mode 3, omni off/poly, l'appareil répond aux messages MIDI qu'il reçoit sur son canal de base et ignore les autres. Dans le cas d'un générateur multitimbral, l'instrument affecte les différentes parties polyphoniques à chaque son (timbre). Ce mode est le plus utilisé.

→ *Multitimbral*

Omni on/mono (mode 2). *MIDI.* Mode de fonctionnement déterminant la réponse de l'appareil aux messages MIDI entrants et l'émission de ces messages. En mode 2, omni on/mono, l'appareil interprète les données MIDI reçues sur tous les canaux, les assigne à son canal de base et joue de façon monophonique. Ce mode est rarement utilisé.

→ *Monophonique (instrument)*

Omni on/off. Voir « Mode MIDI », « Omni (mode) on », « Omni (mode) off ».

Omni on/poly (mode 1). *MIDI.* Mode de fonctionnement déterminant la réponse de l'appareil aux messages MIDI entrants et l'émission de ces messages. En mode 1, omni on/poly, l'appareil interprète les données MIDI reçues sur tous les canaux, les combine sur son canal de base et joue de façon polyphonique. Ce mode est rarement utilisé.

→ *Polyphonique*

OMS (Open Music System). *MIDI.* Utilitaire (tableau de bord + extension) fonctionnant sous Mac OS, développé par Opcode à la fin des années 1980. Il autorise la gestion facile de configurations MIDI via une interface graphique. OMS est devenu inutile sous Mac OS X, qui intègre l'aspect MIDI au cœur même du système d'exploitation. Il gère les échanges de données Midi entre applications, notamment les signaux de synchronisation comme le MTC (MIDI Time Code).

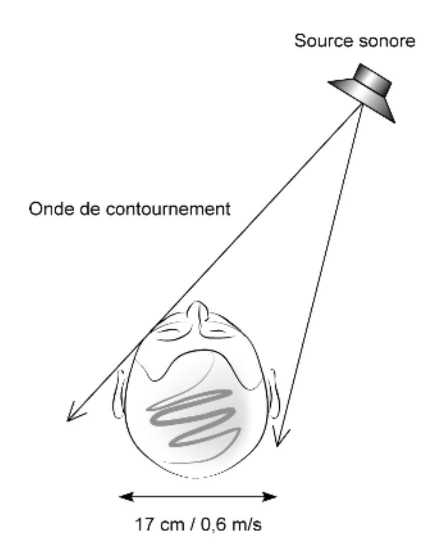
On air. *Broadcast.* Indication de mise en garde lumineuse (pour le bruit) à destination du personnel, que l'on peut traduire par : attention à l'antenne, c'est-à-dire en direct, « ça tourne »…

Onde. *Acoustique, Fondamentaux.* Au sens large, déformation d'un milieu de propagation dont l'amplitude est une fonction des variables de temps et d'espace. Une onde, quelle qu'elle soit, présente en général deux modalités de perturbation de son milieu de propagation : magnétique et électrique pour une onde électromagnétique, déplacement de particules et variation de pression pour une onde sonore.

→ *Amplitude ; Propagation*

Onde de contournement. *Stéréophonie.* L'onde de contournement correspond à l'onde sonore qui stimule l'oreille opposée à la source. Elle est le résultat de la distance supplémentaire que doit parcourir l'onde acoustique pour arriver à l'oreille opposée à

la source, la tête de l'auditeur représentant un obstacle.



Onde de contournement.

Ce parcours engendre des différences de temps d'arrivée et de niveau dues à l'effet d'obstacle que la tête crée. Ce sont notamment ces différences et les effets qu'elles engendrent qui nous donnent la possibilité de localiser une source.

Une source sonore située à 90° par rapport à l'axe du visage (c'est-à-dire face à une oreille) aura un temps de trajet supplémentaire (ITD, délai binaural) à parcourir pour atteindre l'autre l'oreille de 0,6 ms (pour un signal complexe) en moyenne, soit une distance interaurale d'environ 17 cm (largeur moyenne de la tête humaine). Ce trajet supplémentaire représente également une différence de niveau (d'intensité) d'environ 7 dB.

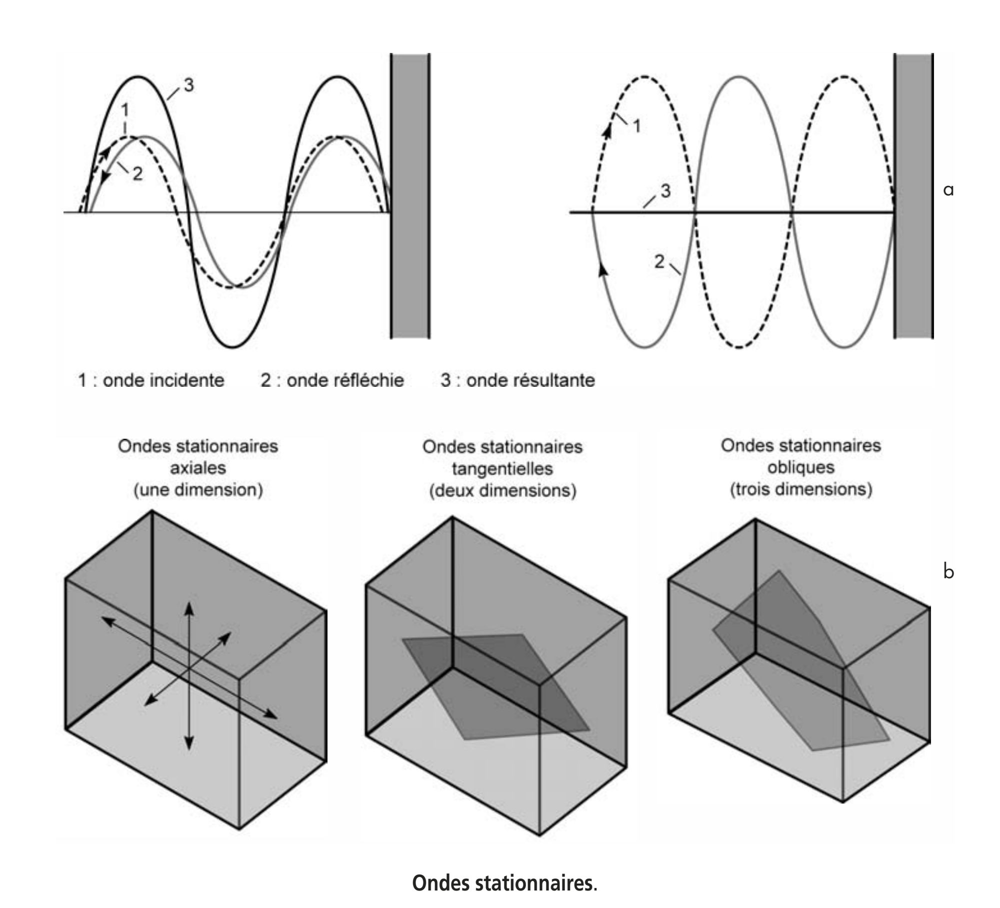
Lors d'une écoute entre deux haut-parleurs (reproduction transaurale), l'onde de contournement simultanée à gauche et à droite a pour effet de réduire la perception de l'effet stéréophonique. Cette altération est due à la diaphonie acoustique produite par l'onde de contournement.

→ *Délai binaural ; Diaphonie acoustique*

Onde stationnaire. *Acoustique.* Phénomène résultant de la superposition d'une onde incidente et d'une onde réfléchie. Une onde sonore d'incidence normale qui frappe une paroi est réfléchie totalement ou partiellement selon la nature de la paroi. L'onde réfléchie se superpose à l'onde incidente, et on observe la formation d'un motif d'interférence comportant des nœuds et des ventres : c'est une onde stationnaire (voir figure a). Dans le cas de parois parfaitement réfléchissantes, la multitude de réflexions entraîne un nombre infini d'ondes stationnaires, dont la superposition implique une amplitude d'onde stationnaire supérieure à l'amplitude de départ. Cela est vrai à la condition que les ondes successives se présentent au bon moment et au bon endroit (sans déphasage). Ainsi, les proportions (longueur, largeur, hauteur) d'une pièce dans laquelle se développe un champ sonore sont déterminantes pour la formation et la répartition des modes propres dans le domaine fréquentiel. La répartition peut être uniforme, ou au contraire présenter des regroupements par « paquets », avec des intervalles répétés. Au final, les dimensions d'une pièce conditionnent les fréquences auxquelles les résonances s'y établissent, et par conséquent, l'interaction potentielle avec un système d'écoute et ses conséquences sur la réponse en fréquences du système.

Modes. En fonction de la direction de propagation de l'onde acoustique les provoquant, on distingue trois types d'onde stationnaire, ou modes (voir figure b) :

– les modes axiaux : les ondes sont parallèles à un axe, donc dans une dimension. Ils sont notés (n_x, 0, 0), (0, n_y, 0), (0, 0, n_z) ;
– les modes tangentiels : les ondes sont tangentes à une paire de surfaces mais obli-



Ondes stationnaires.

ques, dans deux dimensions. Ils sont notés $(n_x, n_y, 0)$, $(n_x, 0, n_z)$, $(0, n_y, n_z)$;

– les modes obliques : les ondes à l'origine des modes sont obliques par rapport aux trois paires de parois. Ils sont notés (n_x, n_y, n_z).

On peut reporter les modes axiaux, tangentiels et obliques sur trois lignes au-dessus de la courbe de réponse afin de vérifier leur influence sur cette dernière. La répartition en fréquence de ces modes est directement liée aux dimensions d'un local ; on parle de modes propres ou de modes de pièce.

En pratique, les modes axiaux sont les plus énergétiques et par conséquent les plus utiles à relier à la réponse d'un local. Les modes obliques sont liés aux six parois. Ils sont la conséquence de nombreuses réflexions qui provoquent à chaque fois une perte d'énergie : ce sont les moins énergétiques des trois types de mode.

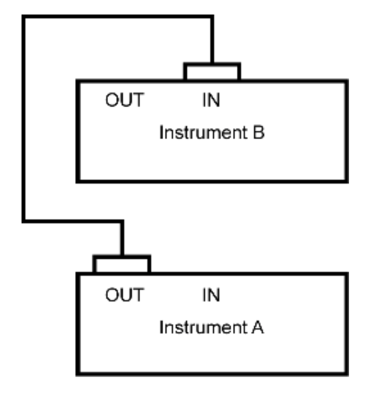
Fréquences modales (calcul). Dans un local parfaitement rectangulaire avec des surfaces planes, parallèles et parfaitement réfléchissantes, on calcule les fréquences de ces modes par la formule :

$$f(n)=\frac{c}{2}\sqrt{\left(\frac{n_x}{x}\right)^2+\left(\frac{n_y}{y}\right)^2+\left(\frac{n_z}{z}\right)^2}$$

où $f(n)$ est la fréquence correspondant au numéro d'ordre de mode, x, y et z les dimensions de la pièce en m (largeur, longueur, hauteur), n_x, n_y et n_z des entiers dont les valeurs (numéros d'ordre de mode) partent de 0, et c la célérité de l'onde sonore à la température du local.

→ *Nœud ; Ventre ; Réflexion ; Amplitude ; Mode propre ; Résonance ; Propagation ; Mode ; Fréquence ; Mode de pièce ; Mode axial ; Mode tangentiel ; Mode oblique ; Célérité*

One way. *MIDI.* Terme anglo-saxon signifiant unidirectionnel (contraire : handshake). Dans le cadre d'une liaison MIDI, il désigne une configuration où seule l'entrée d'un appareil va vers la sortie d'un autre, et inversement.



Liaison **one way**.

→ *Handshake*

Opérateur du son (radio). *Broadcast.* Responsable de la bonne diffusion à l'antenne d'un programme composé a priori d'éléments prêts à diffuser (PAD). Il doit gérer le bon enchaînement des éléments composant le conducteur de l'émission et la diffusion à l'heure prévue des spots de publicité. L'opérateur doit connaître aussi la charte d'habillage en cours pour chaque émission. Dans certaines radios, c'est lui qui est responsable de la gestion du temps total de l'émission et des droits d'auteur associés au programme diffusé.

Responsable du déploiement des moyens techniques, de leur mise en œuvre et de leur rangement méticuleux après l'émission ou la production, il doit également signaler les pannes éventuelles ou les anomalies de fonctionnement du matériel. Il est capable d'assurer une maintenance de premier niveau.

→ *PAD ; Conducteur ; Habillage*

Opérateur du son (vidéo). *Broadcast.* Il aide et seconde le chef opérateur à la console dans le cadre d'émissions importantes. Il peut s'occuper du mélange des machines sur un journal, des playbacks pour une émission de variétés, du mélange des microphones d'ambiance lors d'un événement sportif.

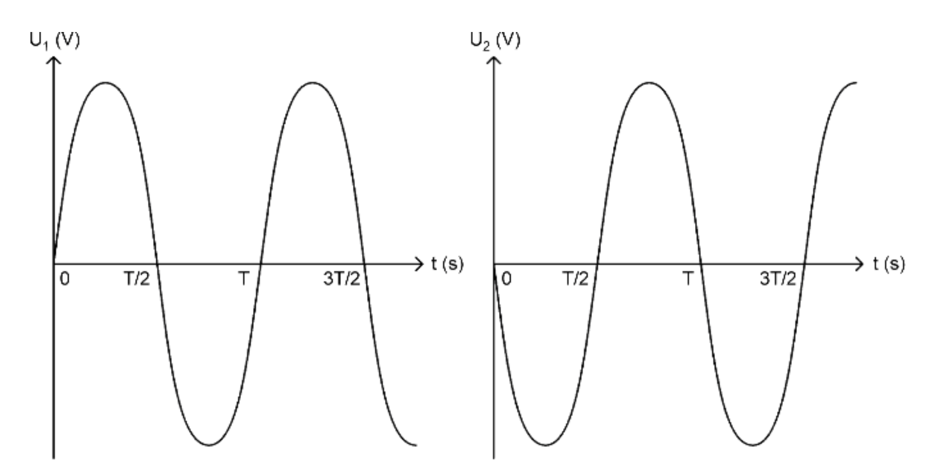
Responsable du déploiement des moyens techniques, de leur mise en œuvre et de leur rangement méticuleux après l'émission ou la production, il doit également signaler les pannes éventuelles ou les anomalies de fonctionnement du matériel. Il est capable d'assurer une maintenance de premier niveau.

→ *Chef opérateur son ; Microphone d'ambiance*

Opposition de phase. *Fondamentaux.* Deux signaux de même période T sont en opposition de phase lorsque leur déphasage est de 180°. Le décalage dans le temps de ces deux signaux est un nombre impair de demi-périodes ($T/2$) (voir figure).

Optifile. *Automation.* Système d'automation de console de mixage analogique à VCA, mis au point par le Français Pierre Antonini dans les années 1980. Sa particularité est de s'installer sur n'importe quel modèle de console, après achat. Il tourne sur un ordinateur séparé.

→ *VCA*



Deux tensions en **opposition de phase**.

Opto-isolateur. *Électronique.* Principe d'isolation de deux circuits électroniques consistant à faire transiter le signal sous forme optique (lumière) au lieu d'établir des contacts électriques (qui, en plus des signaux utiles, sont toujours susceptibles de laisser passer des parasites). Par principe même, le recours à un transport optique évite toute continuité électrique entre les circuits. Ce découplage supprime du même coup tout risque d'interférence, de boucle de masse, etc. qui survient très vite en studio ou en sonorisation et peut être difficile à éradiquer.

Orange Book. *Audionumérique.* Le Livre orange définit le standard du compact disc magnéto-optique (CD-MO) et celui du CD-WORM (Write Once Read Many). La particularité de ces disques est qu'ils peuvent être enregistrés (une seule fois pour le CD-R, plusieurs fois dans le cas du CD-MO). La plupart de leurs caractéristiques physiques restent similaires à celles du compact disc : taille, diamètre de début et de fin de zone de données, label, épaisseur, etc. Les règles d'encodage et de disposition des données sont également identiques à celles du compact disc et du CD-Rom. Les CD-MO peuvent poser des problèmes de lecture sur certains appareils, notamment les lecteurs de CD Audio.

→ *CD-MO ; CD-WORM*

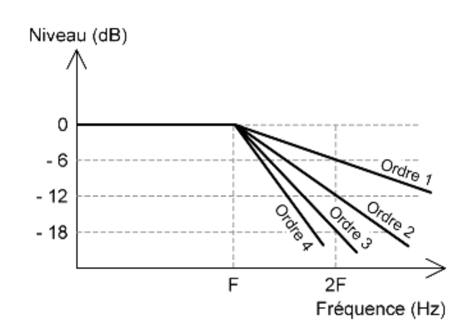
Ordre (d'un filtre). *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Classement des filtres en fonction de leur pente. Chaque degré correspond à une pente de 6 dB/octave à partir de la fréquence de coupure (voir figure).

La pente des filtres est déterminée par l'ordre du filtre, par multiple de 6 :

– filtre du 1er ordre = pente de 6 dB/octave ;
– filtre du 2e ordre = pente de 12 dB/octave ;
– filtre du 3e ordre = pente de 18 dB/octave ;
– filtre du 4e ordre = pente de 24 dB/octave.

L'ordre des filtres analogiques (passifs ou actifs du 1er, 2e, 3e… ordre) est déterminé par la pente du filtrage qu'ils opèrent. Les différents ordres ont une incidence sur le signal. Ils agissent sur la phase à la fréquence de coupure (le 1er ordre déphase de 90°, le 2e ordre déphase de 180°, etc.). Le déphasage introduit par un filtre est appelé retard de groupe.

Un égaliseur analogique présente des déphasages. Un égaliseur numérique idéal



Courbe théorique de filtres passe-bas de différents **ordres**.

possède une phase constante, quand il n'est pas une émulation d'EQ analogique.

→ *Filtre ; Pente (d'un filtre) ; Fréquence de coupure ; Retard de groupe ; Égaliseur*

Ordre (micro d'). *Consoles.* Microphone incorporé à la console ou monté sur col de cygne, relié au réseau d'ordre de la console. Il permet de communiquer par exemple avec les musiciens se trouvant en cabine de prise de son d'un studio. Son niveau se gère dans la section talk-back de la console.

→ *Réseau d'ordre ; Section talk-back*

Ordre (système d'). Voir « Système d'ordre »

Oreille absolue. *Physiologie de l'audition.* Faculté de reconnaître la hauteur d'une note, sans référence. Il est relativement facile de reconnaître un Mi lorsqu'on vient d'entendre un Do, mais seule l'oreille absolue peut reconnaître un Mi entendu seul.

Oreillette. *Casques audio.* Partie du casque venant se poser sur les oreilles. Les oreillettes sont reliées par l'arceau et intègrent les transducteurs. Selon que le couplage est de type circum-aural ou supra-aural, leur forme est différente, au niveau des coussinets d'oreille notamment.

→ *Circum-aural ; Supra-aural ; Coussinet d'oreille*

Original master. *Séance d'enregistrement.* Également appelé **edited master** ou **master version**. Libellé normalisé d'une étiquette de statut à poser sur un support audio. Sa couleur est rouge. Le support ainsi libellé correspond à un enregistrement bipiste monté en ne retenant que les éléments de départ sélectionnés.

Le terme original master désigne habituellement un mixage « sortie de console », de première génération, monté ou non. Rien n'empêche, en en tournant plusieurs successivement, d'élaborer plusieurs original masters, sans que l'un soit une copie de l'autre. Un original master n'a pas vocation à être utilisé tel quel : il doit être monté, égalisé, traité…

Oscillateur. *Électronique, Consoles, Maintenance.* Dispositif électronique générant un signal périodique dont l'amplitude, la fréquence et la forme peuvent être variables. L'oscillateur génère diverses fréquences sinusoïdales (1 kHz, 100 Hz, 10 kHz et parfois du bruit rose) à un niveau réglable. Les oscillateurs peuvent être réalisés à partir de transistors, d'amplificateurs opérationnels, de circuits numériques ou de lampes. La détermination de la fréquence peut être fixée par un quartz, un résonateur piézo, un réseau RC ou LC. Il sert notamment à l'alignement des enregistreurs analogiques et au calibrage des niveaux de bus d'enregistrement ou de départ effet, au test des systèmes de diffusion en sonorisation… Il est intégré sur toutes les consoles numériques et sur les consoles analogiques de milieu et de haut de gamme.

→ *Transistor ; Amplificateur opérationnel ; Lampe*

OTL (Output Transformer Less). *Amplification.* Conception d'un étage de sortie d'amplificateur à tube sans transformateur. Le transformateur de sortie est une pièce délicate et coûteuse à réaliser, sa suppression est possible par l'emploi de tubes à fai-

ble impédance de sortie utilisés en parallèle. Cette technique, employée depuis 1930, a des avantages et des inconvénients, elle n'est pas parvenue à éclipser le montage classique avec transformateur.

→ *Transformateur ; Tube électronique ; Impédance de sortie*

Out-take. *Séance d'enregistrement.* Enregistrement effectué lors d'une séance, mais non retenu pour le produit final. Dans le cas d'un disque, il s'agit de morceaux écartés du choix final.

Overdub. *Séance d'enregistrement.* Également appelé **Re-re** ou **séance de re-recording**. Procédé d'enregistrement apparu à la fin des années 1960. Lors d'un enregistrement multipiste, enregistrement d'intruments supplémentaires en complément de sons déjà enregistrés. Pour rester synchrone, on doit donc lire les éléments déjà présents sur la bande par la tête d'enregistrement (mode simul sync). Le musicien entend alors sans décalage ce qui se trouve déjà sur la bande et ajoute sa partie dans les meilleures conditions. Avec les magnétophones analogiques, comme l'entrefer de la tête d'enregistrement est plus large que celui de la tête de lecture, la réponse dans les aigus est tronquée.

Par extension, l'overdub est une séance d'enregistrement durant laquelle on se contente d'ajouter des instruments ou des parties à ce qui est déjà enregistré.

→ *Simul sync*

Over head. *Séance d'enregistrement.* On parle de prise de son en over head miking, de couple en over head. La prise de son en over head miking consiste à placer au-dessus de la source sonore un couple stéréophonique à une distance qui peut varier en fonction du résultat souhaité. Une prise de son de ce type sert à redonner de l'homogénéité à l'ensemble une fois mélangé dans le mix, à donner l'ambiance acoustique de la pièce. Sur une batterie par exemple, elle permet de capter les cymbales, quand le reste de la prise de son est en close miking, c'est-à-dire avec un microphone à proximité de chaque élément.

Over head miking. Voir « Over head ».

Overlap. *Séance d'enregistrement. Jargon.* Littéralement, chevauchement. En audio, overlap prend le sens de recouvrement (de deux pistes audio dans un logiciel de station de travail), d'enchaînement (entre deux bobines quand on enregistre un concert), etc.

Overload. Surcharge. Ce phénomène provoque généralement, par saturation des circuits électroniques audio, l'apparition d'une distorsion, qui arrive d'une façon assez progressive en analogique et beaucoup plus brutale en numérique. Pour l'éviter, les constructeurs de consoles implantent des témoins peaks sur les voies.

→ *Peak ; Voie (de console)*

Oversampling. Voir « Suréchantillonnage ».

P

Pa (Pascal). Voir « Pascal ».

Pad. *Consoles, Microphonie.* Également appelé **pré-atténuateur**. Circuit atténuateur placé sur une voie de console, d'un préampli micro ou d'un microphone électrostatique. Il sert à éviter toute surcharge des circuits électroniques d'entrée au cas où le niveau du signal audio serait trop élevé (cas d'un micro placé dans une grosse caisse par exemple), ce qui se traduirait par l'apparition de distorsion. Dans le cas des micros électrostatiques, l'atténuation est souvent obtenue en jouant sur la valeur de la tension de polarisation de la membrane. Une atténuation de – 20 dB, valeur fréquemment rencontrée sur un pad, revient à diviser la tension de sortie par 10.

PAD (prêt à diffuser). *Broadcast.* En anglais : **clean for air**. Élément préenregistré (son ou vidéo) ayant reçu l'autorisation d'être diffusé à l'antenne par un chef d'édition, un rédacteur en chef ou un responsable de programmes.

Paire. *Câbles et connectique.* Ensemble de deux conducteurs, généralement entourés par un blindage. Une paire permet le transport d'un signal symétrique.

➙ *Symétrique*

Paires complémentaires. *Amplification.* Désigne un couple de transistors NPN et PNP ou de MOSFET N et P utilisé dans les montages symétriques. Les paires complémentaires simplifient grandement le schéma des amplificateurs à transistor en permettant la suppression des condensateurs de sortie et des transformateurs.

Paires quasi complémentaires. *Amplification.* Technique d'assemblage de transistors de l'étage de puissance des amplificateurs consistant à utiliser dans la branche positive un driver NPN et un final NPN, et dans la partie négative un driver PNP et un final NPN. Tout se passe comme s'il y avait au final un NPN et un PNP. Cette technique fut inventée du temps où les vraies paires complémentaires de puissance NPN et PNP n'étaient pas disponibles.

Pan. Voir « Pan-pot ».

Panac. *Jargon.* Voir « Panneau acoustique d'isolation ».

Panic. *MIDI.* Touche d'urgence parfois présente sur certains instruments MIDI, émettant directement un message all notes off ou all sound off. En cas de problème sur la configuration se traduisant par des notes coincées, l'instrumentiste peut ainsi rétablir rapidement le silence.

➙ *All notes off ; All sound off*

Panneau acoustique d'isolation. *Séance d'enregistrement.* Également appelé **panac** ou **gobo** dans le jargon. Parois mobiles de dimensions diverses, traitées acoustiquement sur les deux faces (plutôt mate d'un côté, brillante de l'autre), avec ou sans vitrage. Les panneaux sont souvent présents dans les studios d'enregistrement. Les modèles de grandes dimensions sont

montés sur roulettes, pour les rendre plus faciles à manœuvrer.

Disposés autour des musiciens (sur trois côtés), ils permettent de placer l'instrument ou l'amplificateur de guitare ou de basse dans une acoustique plus contrôlée. Ils permettent aussi de combattre la diaphonie lors d'une prise de son où tout le monde joue ensemble, et lorsqu'il n'existe pas assez de cabines d'isolation. Enfin, disséminés un peu partout dans le studio, ils contribuent également à neutraliser l'ambiance de la pièce, afin de rendre plus neutre la prise de son.

Panoramique. Voir « Pan-pot ».

Pan-pot. *Consoles.* Abréviation de **potentiomètre de panoramique**, également appelé **pan**. Potentiomètre diviseur de tension permettant de modifier l'emplacement d'un son mono dans l'image stéréo ou multicanal.

Le pan-pot stéréo applique obligatoirement une atténuation au signal lorsqu'il est centré, autrement dit envoyé en phase sur les deux canaux gauche/droit simultanément. Si aucune atténuation n'intervenait lorsque le signal de la voie passe d'un seul côté au centre, le signal centré serait perçu comme deux fois plus fort, puisque diffusé à niveau identique sur deux enceintes au lieu d'une. Les constructeurs appliquent donc une atténuation de quelques dB (en théorie 6 dB, souvent moins) lorsque le signal est « pan-poté » au centre, de façon à assurer un niveau sonore subjectif constant lors d'un déplacement gauche/centre/droite. Certaines consoles numériques permettent à l'utilisateur de choisir la valeur de l'atténuation au centre. Cette atténuation n'est pas de mise dans le cas d'un pan-pot LCR ou multicanal, puisque le centre est alors reproduit par une enceinte dédiée.

Sur les consoles surround, les pan-pots sont double (gauche/centre/droite, avant/arrière), ou prennent la forme d'un joystick. On peut aussi bénéficier de réglages de divergence.

Sur la plupart des consoles, les pan-pots stéréo régissent également la répartition du signal d'une voie vers les paires de sorties de groupes auxquelles il est assigné pour enregistrement. La répartition gauche/droite (odd, even) se retrouve ainsi dupliquée sur les sorties de groupes 1/2, 3/4…

Une application possible est l'enregistrement d'une batterie ou de chœurs sur deux pistes, à l'identique de leur équilibre et de leur placement dans le mixage stéréo sur les généraux.

→ *LCR ; Joystick ; Divergence ; Groupe (sortie) ; Odd ; Even ; Généraux*

Paracousie. *Physiologie de l'audition.* Anomalies de l'audition autres que la surdité : diplacousie, hyperacousie, acouphènes.

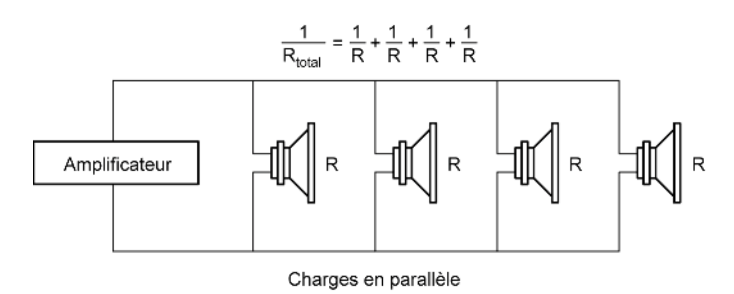
Paragraphique. Voir « Égaliseur paragraphique ».

Parallèle. 1. *Câbles et connectique.* Sur un patch, série d'embases câblées en parallèle, donc reliées les unes aux autres, permettant de disposer de plusieurs exemplaires d'un même signal. Les généraux stéréo de la console peuvent ainsi alimenter simultanément les entrées de plusieurs magnétophones par exemple.

Dans certains cas, les problèmes de chute de niveau et d'impédance de sortie amènent, pour respecter la qualité audio, à utiliser un distributeur audio.

→ *Patch ; Distributeur audio*

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Effectuer un branchement en parallèle signifie câbler les enceintes les unes derrière les autres en respectant la polarité, c'est-à-dire brancher les plus (+) avec les plus (+) et les moins (–) avec les moins (–). Par conséquent, l'impédance diminue au fur et à mesure que l'on branche des enceintes. Globalement, l'impédance résultante est égale à l'impédance d'une enceinte divisée par le nombre d'enceintes. Par exemple,



Principe de branchement des haut-parleurs ou enceintes en **parallèle**.

deux enceintes de 8 Ω branchées en parallèle donneront une impédance résultante de 4 Ω. Brancher trois enceintes en parallèle donnera une impédance de 2,6 Ω.
Attention, un amplificateur ne peut pas fonctionner correctement avec une impédance de charge inférieure à 2 Ω, c'est-à-dire au maximum quatre enceintes de 8 Ω ou deux enceintes de 4 Ω câblées en parallèle. La puissance de l'ampli est divisée.

→ *Impédance (du haut-parleur)*

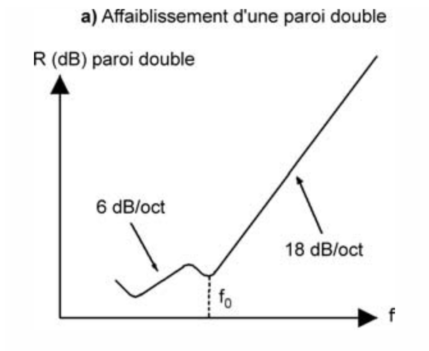
Paramétrique. Voir « EQ paramétrique ».

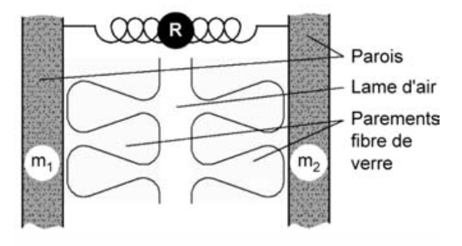
Paramétrique EQ. Voir « EQ paramétrique ».

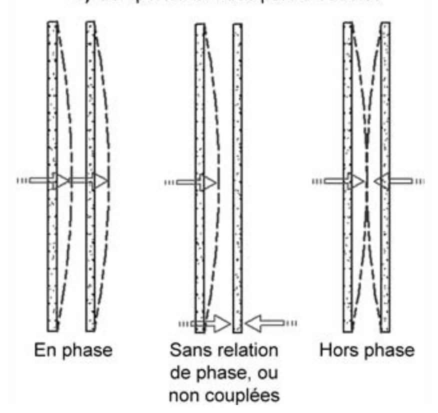
Paroi double. *Acoustique.* Paroi constituée d'un ensemble parement-cavité-parement, utilisée en construction pour obtenir un indice d'affaiblissement acoustique élevé par rapport à la masse surfacique. Les réalisations courantes font appel à des matériaux (parements) type plaque de plâtre cartonné séparés par un plénum, mais des réalisations à base de matériaux lourds (parpaing, brique…) sont possibles. D'une façon générale, une paroi double constitue un système {masse-ressort-masse}. Sous l'action des ondes sonores, la paroi exposée est le siège de déformations qui sollicitent périodiquement la lame d'air. Celle-ci agit comme un ressort souple dont les déformations se transmettent à la seconde paroi. Ce système possède une fréquence de résonance à laquelle on observe une diminution de l'isolement. La lame d'air introduit également une résonance de cavité dépendante de l'intervalle entre les éléments de parois. Avec les intervalles utilisés en construction et la mise en place d'un matériau absorbant, ce phénomène situé dans l'aigu ou l'extrême aigu est pratiquement sans influence sur l'isolement global de la double cloison. Il devient beaucoup moins négligeable lors de l'étude de doubles vitrages à fort isolement.
Par rapport à une paroi simple, une paroi double permet d'obtenir un meilleur isolement avec le même poids par unité de surface.
Fréquence de résonance. Pour obtenir la fréquence de résonance f_0 d'une paroi double, on utilise la formule suivante :

$$f_0 = 60\sqrt{\left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}\right) \cdot \frac{1}{d}}$$

avec m_1 et m_2 les masses surfaciques des deux parois en kg · m^{-2}, et d la distance entre les faces internes des deux parois en m. En pratique, on cherche à abaisser f_0 au maximum car à ce point, l'isolement est minimal et en dessous, la paroi suit la loi de masse. La solution la plus courante consiste à augmenter d.







Paroi double.

Le comportement d'une paroi double en matière d'atténuation varie en fonction de la fréquence de l'excitation selon les modalités suivantes. Aux très basses fréquences, les deux parois vibrent en phase : l'atténuation suit la loi de masse. À la fréquence de résonance du système (f_0), elles vibrent en opposition de phase ; l'isolement est minimal. Au-dessus de f_0, elles vibrent sans relation de phase ou ne sont pas couplées : il y a une augmentation très rapide de l'affaiblissement, suivant une pente de 18 dB/octave.

→ *Indice d'affaiblissement acoustique ; Plénum ; Fréquence de résonance ; Résonance ; Loi de masse ; Fréquence ; Octave*

Paroi simple. *Acoustique.* Paroi constituée d'une épaisseur unique de matériau, le plus souvent réalisée en maçonnerie. L'indice d'affaiblissement acoustique d'une paroi simple varie selon la fréquence de l'excitation. On constate quatre zones de comportement distinctes : A et B dans le grave, C et D au-dessus.

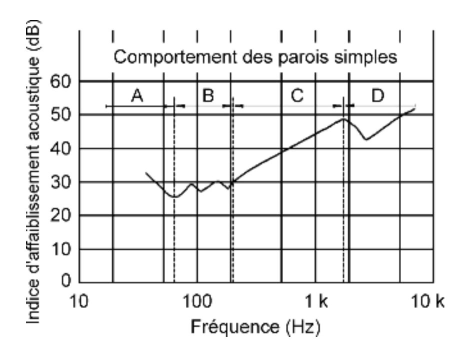
En zone A, le système est gouverné par la raideur, et la résistance à l'onde de pression décroît si la fréquence augmente.

En zone B, la paroi se comporte comme une plaque et possède plusieurs modes propres de vibration. Certains modes introduisent des minimums dans l'isolement. Les dimensions, les types de fixation de la paroi ainsi que les caractéristiques de la paroi déterminent ces modes. Un encastrement souple abaisse les fréquences de ces modes pour des parois légères.

La zone C s'étend d'environ 100 à 3 000 Hz pour une paroi simple usuelle. Dans cette zone, située au-dessus des fréquences de résonance précédentes, le système vibrant que forme la paroi est gouverné par la masse. La résistance que la paroi oppose aux ondes de pression est d'environ 20 log mf (masse surfacique et fréquence). Pour une paroi simple, l'isolement dans cette zone augmente de 6 dB pour chaque doublement de f.

Enfin, la zone D concerne les fréquences aiguës. On observe dans cette zone un minimum dans la courbe d'isolement à la fréquence appelée fréquence de coïncidence ou fréquence critique. Ce phénomène concerne les parois plus ou moins flexibles sous la pression des ondes sonores. Pour cer-

taines valeurs d'incidence et de fréquence, il se produit un couplage important entre l'onde incidente et l'onde de flexion qu'elle provoque. Le couplage est maximal lorsque la célérité de l'onde sonore le long de la paroi coïncide avec la célérité de l'onde de flexion dans la paroi. La fréquence critique d'une paroi simple est inversement proportionnelle à son épaisseur.



Paroi simple.

→ *Indice d'affaiblissement acoustique ; Fréquence ; Mode propre ; Fréquence de résonance ; Masse ; Fréquence de coïncidence ; Fréquence critique ; Célérité*

Partiel. 1. *Acoustique*. Composante d'un son complexe dont la fréquence n'est pas un multiple de la fréquence fondamentale, contrairement aux harmoniques dont les fréquences sont des multiples entiers de la fondamentale (500 Hz est l'harmonique 5 du fondamental 100 Hz, alors que 467 Hz est un partiel par rapport à 100 Hz).

2. *Acoustique*. Dans un son musical complexe soumis à une analyse spectrale, on numérote les raies spectrales selon leur ordre d'apparition depuis la fondamentale. On appelle alors ces composantes des partiels (dans le sens « parties »).

Ainsi, l'analyse FFT du La grave d'une clarinette en Sib montre :

– un fondamental à 200 Hz (= harmonique 1 = partiel 1) ;
– aucun harmonique 2 de 400 Hz ;
– le partiel 2 qui est l'harmonique 3 de 600 Hz ;
– le partiel 3 qui est l'harmonique 4 de 800 Hz ;
– le partiel 4 qui est l'harmonique 5 de 1 000 Hz ;
– le partiel 5 (1 068 Hz) ne fait pas partie de la série harmonique (rapport des fréquences = 5,34), c'est donc un partiel au double sens du mot.

Les sons musicaux entretenus sont composés de fréquences fondamentales, d'harmoniques et de partiels en proportion variable. Les instruments à percussion sans hauteur définie (woodblock, castagnettes, maracas, djembé) ont un son comportant essentiellement des partiels.

→ *Fréquence fondamentale ; Harmonique*

Partition. *Direct to disc.* Méthode d'attribution de l'espace d'un disque dur, créant un ou plusieurs disques virtuels à partir d'un seul disque physique. Les disques virtuels ainsi créés s'appellent des partitions, ils devront être formatés individuellement. Chaque partition peut être formatée avec des systèmes de fichiers différents.

Pascal (Pa). *Unités.* Unité de pression dans le système international d'unités. 1 Pa est la pression uniforme qui, agissant sur une surface plane de 1 m^2, exerce perpendiculairement à cette surface une force totale de 1 N (1 kg correspond à 9,81 N).

Dans le domaine du son, il s'agit de l'unité de mesure de la pression acoustique qui, le son étant par nature un signal alternatif, désigne une pression moyenne ou RMS. Le niveau sonore peut s'exprimer en décibels acoustiques. La correspondance est alors : 1 dB = 2×10^{-5} Pa (voir tableau suivant).

Passe-bande. Voir « Filtre passe-bande ».

Passe-bas. Voir « filtre coupe-haut ».

Correspondance pression sonore/niveau sonore.

Pression acoustique en Pa	Niveau de pression sonore en dB(A)	
2×10^{-5}	0	Seuil d'audibilité
$6,3 \times 10^{-5}$	10	
2×10^{-4}	20	
$6,3 \times 10^{-4}$	30	
2×10^{-3}	40	
$6,3 \times 10^{-3}$	50	Modéré
2×10^{-2}	60	
$6,3 \times 10^{-5}$	70	
2×10^{-1}	80	
$6,3 \times 10^{-1}$	90	
2	100	
6,3	110	
20	120	
63	130	Seuil de douleur

Passe-haut. Voir « Filtre coupe-bas ».

Passe-tout. Voir « Filtre passe-tout ».

Passif. **1**. *Électronique, Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs*. Se dit d'un circuit électronique analogique composé uniquement de composants passifs (résistances, condensateurs, inductances). Le terme s'emploie entre autres pour un égaliseur ou un filtre dénué de composants actifs (transistors, amplis opérationnels, tubes électroniques). Par leur structure, les égaliseurs passifs ne peuvent créer de gain, donc le signal de sortie est souvent très inférieur en niveau au signal d'entrée (généralement 20 à 40 dB d'atténuation). Ce sont les égaliseurs historiques de l'audio analogique et sont souvent utilisés pour le filtrage des enceintes acoustiques.
Ces filtres passifs peuvent être suivis d'étages d'amplification actifs destinés à compenser la chute de niveau. Leur avantage est qu'il n'y a pas de bruit de fond, la coloration sonore est « musicale ». Toutefois, ce sont souvent des circuits encombrants en raison de la taille de leurs composants. Des circuits actifs peuvent simuler à moindre coût ces circuits passifs si l'on réduit la taille de l'égaliseur.

→ *Égaliseur*

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. Se dit de tout dispositif qui n'emploie pas de source de puissance extérieure pour fonctionner. Un filtre passif est un filtre d'enceinte acoustique qui utilise des capacités, des selfs et des résistances. Une enceinte passive ne contient pas d'amplificateurs intégrés. Tous les composants sont passifs, sauf les tubes et les semi-conducteurs.
L'énergie qui sort d'un système passif vient de l'énergie qui y est entrée. La courbe courant/tension passe par l'origine.

→ *Égaliseur*

Pass-pass. Voir « Beat juggling ».

Pas variable. *Vinyle.* Technique de gravure de l'acétate universellement utilisée depuis l'avènement du microsillon. Elle a reçu le nom de pas variable en opposition au pas fixe des premières gravures en 78 tours et entraîne un allongement de la durée du disque.

La durée de reproduction maximale d'un disque vinyle est directement liée à son diamètre, à sa vitesse de rotation, à l'avancement plus ou moins rapide du sillon de la périphérie vers le centre et au niveau de modulation. Avec le pas fixe, la distance entre les spires était toujours le même, l'écartement étant calculé de façon à ce que les spires ne se chevauchent pas quand la modulation était maximale, c'est-à-dire quand le sillon avait son plus large débattement. Quand le signal n'était pas au maximum, l'écartement était inutilement grand, et on « perdait de la place ». Le pas variable a remédié à cet inconvénient en resserrant les spires pendant les pianissimi, quand ils ne risquent pas de se chevaucher. Quand un fortissimo s'annonce, les spires s'élargissent de nouveau jusqu'à la prochaine accalmie.

L'art de la gravure est de ne jamais provoquer de chevauchement des spires tout en prolongeant la durée du disque.

Si l'on connaît parfaitement l'amplitude du signal au moment où il est gravé, il faut anticiper l'amplitude qui apparaîtra au tour suivant grâce à un système de prélecture.

Une première tête magnétique est placée en amont de celle qui servira à graver à une distance correspondant à un demi-tour de disque (l'exacte distance dépend de la machine de gravure et de son système de calcul : environ 1 s pour les 33 tours et 0,7 s pour les 45 tours). Son signal est filtré, puis envoyé à la commande d'avancement du chariot graveur. Quand le signal a peu d'amplitude, il resserre le pas de gravure ; à l'inverse, quand il a une grande amplitude, il l'élargit.

Lorsque la source n'est pas une bande magnétique analogique mais un signal numérique, on obtient le décalage en utilisant un retard électronique composé d'une mémoire numérique, qui stockera l'information avant de l'envoyer au graveur.

→ *Acétate ; Microsillon ; 78 tours ; Disque vinyle ; Sillon ; Machine à graver ; Graveur (vinyle)*

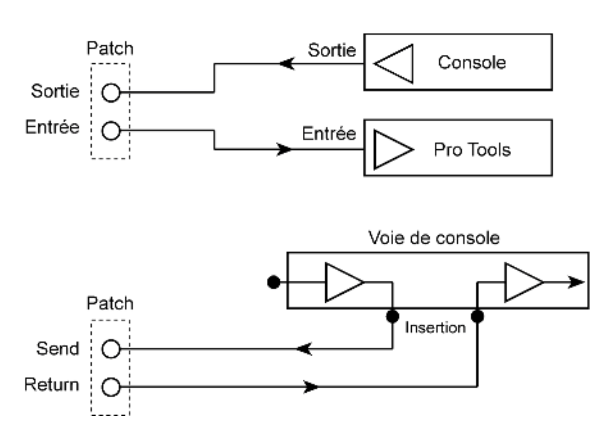
PA system. *Sonorisation.* **1**. Power Amplifier. Système de diffusion. **2**. Public Address. Sonorisation de messages vocaux (animation, sécurité…).

→ *Diffusion (système de) ; Public-address*

Patch. *Câbles et connectique.* Également appelé **baie de brassage**. Panneau percé de trous accueillant une ou plusieurs rangées d'embases (connecteurs), auxquelles sont raccordées toutes les entrées et les sorties des appareils du studio, d'une régie… En studio par exemple, on les connecte par l'intermédiaire de cordons de patch. Ces ensembles de connecteurs (par exemple prises, Bantam ou jack femelles) sont alignés par groupes de deux rangées : la rangée supérieure correspond à des sorties d'appareils et la rangée inférieure à des entrées d'appareils. Les éléments sortie et entrée sont également appelés départ (send en anglais) et retour (return en anglais) quand il s'agit d'une insertion, c'est-à-dire d'une coupure possible dans le circuit d'un appareil permettant d'y insérer un autre appareil.



Patch.



Schémas de connexion d'un **patch**.

→ *Insert send ; Insert return*

Patch Bantam®. Baie de patch constituée de jacks Bantam® (appelés également TT®).

→ *Patch ; Jack Bantam®*

Patchbay. Voir « Boîtier de scène ».

Patcher. *Jargon.* Néologisme issu du verbe to patch, signifiant au départ brancher dans un patch, puis par extension connecter, brancher, insérer, etc.

Patch FRB. Patch constitué de connecteurs FRB. Ce type de patch était très utilisé il y a quelques dizaines d'années par la radiodiffusion française mais ne l'est plus aujourd'hui. Les connecteurs étaient constitués de petits blocs rectangulaires en plastique avec des contacts sous la forme de picots dorés. De petits blocs spécifiques servaient aussi de normalisation.

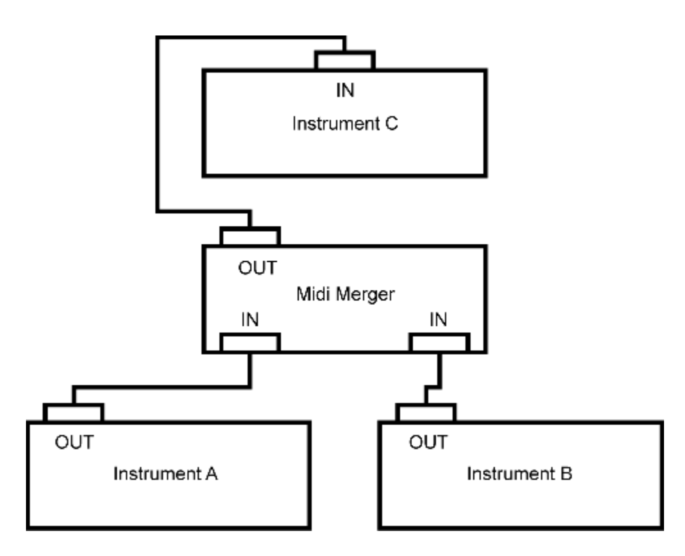
→ *Patch*

Patch liste. Liste d'indications établissant la répartition des différentes lignes son/numéro de connecteur aux différents patch par exemple (au sein d'un studio d'enregistrement, sur scène pour un live, etc.). La patch list est établie au minimum en deux exemplaires : une pour l'assistant, afin qu'il établisse la mise en place et la connexion des différentes lignes son selon les consignes indiquées, et une pour l'ingénieur, afin qu'il collecte ces lignes et les répartisse sur sa console.

Plus ou moins exhaustive, la patch liste se doit d'être précise et indique pour chaque instrument : tel n° de connecteur (ou point) de patch ou telle entrée console, avec tel microphone (ou DI), avec ou sans pied de micros, son emplacement sur scène ou dans le studio avec éventuellement un plan, etc.

Patch MIDI. *MIDI.* Appareil pourvu de différentes entrées et sorties MIDI, destiné à assigner par commutation interne n'importe quelle entrée vers n'importe quelle sortie (voir figure). Le type de connecteur est indifférent – bien que le connecteur MIDI par défaut soit un connecteur DIN 5 broches –, mais il doit comporter trois points : la masse (2) et deux points actifs (4 & 5). Le plus souvent, les patches MIDI possèdent aussi des fonctions de distributeur, de merger… Il existe des patches MIDI entièrement électroniques et programmables dont les différentes configurations peuvent être mémorisées.

→ *Distributeur MIDI ; MIDI merger*



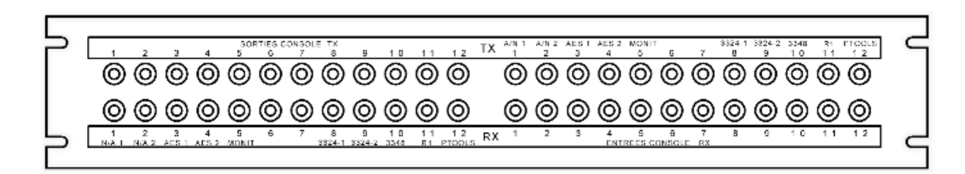
Patch MIDI.

Patch numérique. Type de patch spécialement adapté aux caractéristiques des liaisons numériques audio. Il s'agit principalement de liaisons audionumériques AES ou MADI. *Patch AES* : différents types de connecteur peuvent être utilisés. Une connexion AES est toujours chargée à l'extrémité par 100 Ω, impédance intégrée dans l'appareil récepteur. Il faut donc utiliser un patch entièrement normalisé (coupure/coupure) pour éviter qu'une sortie soit envoyée sur deux entrées à la fois.

Patch MADI : une liaison numérique MADI permet de transmettre 56 canaux audio numériques avec une fréquence d'échantillonnage de 44,1 ou 48 kHz. Le débit du flux de données étant de 125 Mbits · s^{-1}, les connecteurs du patch doivent procurer des contacts très fiables et être adaptés aux hautes fréquences. On peut avantageusement utiliser des patches conçus pour la vidéo numérique. Les connexions sont faites par des cordons équipés de connecteurs tubulaires, et la normalisa-



Patch numérique AES Ghielmetti USF 2 × 32 AV.



Patch numérique MADI.

tion est entière. De plus, elle intègre une charge de 75 Ω ; dès que l'on branche un jack dans une entrée (RX) ou une sortie (TX), la normalisation est déconnectée de la ligne correspondante et la charge est raccordée sur la ligne libérée. Ce type de patch apporte une perte d'insertion de moins de 1 dB jusqu'à 3 GHz. Les câbles coaxiaux MADI sont branchés à l'arrière sur des connecteurs BNC.

→ *Patch ; Coupure/coupure ; Normalisation*

Patch RS422. Type de patch spécialement adapté aux caractéristiques des liaisons numériques RS422 utilisées spécialement pour la synchronisation. Le type de connecteur est indifférent, mais il doit comporter 3 points : la masse et 2 points actifs. Le signal RS422 est très proche électriquement d'un signal MIDI.

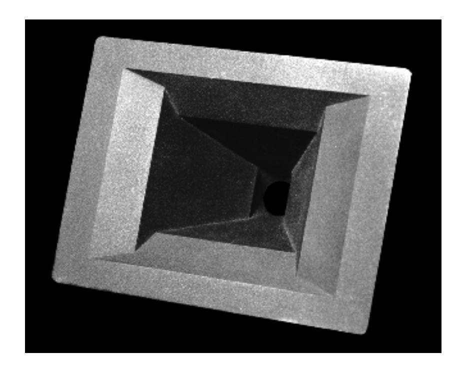
→ *Patch*

Patch TT®. Baie de patch constituée de jacks Bantam® (appelés aussi TT®).

→ *Patch ; Jack Bantam®*

Pavillon. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Forme évasée placée devant un haut-parleur, qui augmente son rendement et contrôle sa dispersion. Le début du pavillon s'appelle la gorge, la sortie s'appelle la bouche. Entre les deux, la section va s'agrandir selon diverses fonctions mathématiques qui donnent leur nom aux pavillons.

Les premiers pavillons étaient coniques. En 1919, Webster mit en évidence la supériorité du pavillon exponentiel. En 1927, P. A. Voigt rendit célèbre le pavillon Tractrix. Il existe de nombreuses familles de profils, dont on peut faire varier la rapidité d'ouverture et la longueur : l'hyperbolique, le parabolique, à directivité constante, etc.



Pavillon (photo : Marie-Anne Bacquet).

Plus un pavillon s'élargit rapidement, plus sa fréquence de coupure basse est élevée. Plus le pavillon est long, plus il descend bas en fréquence.

Pour un pavillon exponentiel, la fréquence de coupure basse vaut :

$$F_c = Ln\frac{S_b}{S_g}L^{-1}\times 2720$$

avec Ln le logarithme népérien, S_b la surface de bouche, S_g la surface de gorge, L la longueur du pavillon et 2 720 une constante. Ainsi un pavillon de gorge ronde 2 pouces, de bouche 50 × 30 cm et de 60 cm de longueur a une fréquence de coupure de 195 Hz.

Le pavillon réalise une adaptation d'impédance acoustique entre les vibrations de

forte pression et petite vitesse de la membrane, et les vibrations de petite pression et forte vitesse de l'air ambiant.

Un pavillon bien étudié, associé à un moteur doté d'un aimant puissant, parvient à un rendement de l'ordre de 120 dB/1 W/1 m, alors que celui d'un haut-parleur à rayonnement direct se situe aux alentours de 100 dB/1 W/1 m. On comprend l'intérêt suscité par les pavillons à l'époque où les amplis les plus puissants ne délivraient que quelques watts. L'arrivée d'amplificateurs puissants n'a cependant pas détrôné les systèmes à pavillon, qui sont toujours appréciés pour leurs qualités en termes de précision, de dynamique et de contrôle de la directivité, et la possibilité qu'ils offrent d'obtenir de forts niveaux sonores avec peu de distorsion. Le très fort rendement permet l'utilisation d'amplificateurs performants de faible puissance.

Cependant, les pavillons ne sont pas une garantie de qualité, et les principaux problèmes rencontrés lors de leur utilisation sont :

– l'électronique : pour une écoute très forte à 100 dB_{SPL}, l'amplificateur délivre 100 mW, c'est-à-dire que les amplificateurs à transistor fonctionnent dans la plage de puissance où apparaissent la distorsion de croisement, le souffle et les résidus secteurs. La solution est l'emploi d'amplificateurs en classe A, de faible puissance, construits sans compromis ;
– les vibrations parasites des parois : en comparant la surface vibrante de la membrane (20 cm^2 environ pour un moteur 1 pouce) à la surface interne déployée des pavillons (3 500 cm^2 pour un pavillon 1 pouce de 50 × 50 × 20 cm), on comprend que les parois doivent être les plus inertes possible ;
– le mariage avec le moteur : il ne suffit pas d'associer de bons éléments, certains mariages sont meilleurs que d'autres ;
– la sensibilité des pavillons à la qualité des autres éléments : les pavillons font entendre des défauts (et des qualités) qui passent inaperçus avec d'autres haut-parleurs (câbles, lecteurs, pollution du secteur) ;
– la taille des pavillons graves : un pavillon chargeant un haut-parleur de 38 cm avec une gorge carrée de 25 × 25 cm et une bouche de 100 × 200 cm doit avoir une longueur de 470 cm pour descendre jusqu'à 20 Hz. C'est l'inconvénient de taille des pavillons pour la reproduction de l'extrême grave.

→ *Gorge ; Bouche ; Membrane (du haut-parleur) ; Moteur à chambre de compression*

Pavillon à directivité constante. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Pavillon conservant sa bande passante dans tout l'angle de rayonnement utilisé. Il est reconnaissable aux angles vifs de son profil.

Les chambres de compression équipées de pavillons ordinaires ont souvent un aigu qui devient de plus en plus directif quand la fréquence s'élève. La conséquence directe pour le public placé hors de l'axe central de l'enceinte est de ne plus entendre les aigus.

Les pavillons à directivité constante ont résolu ce problème en diffractant les fréquences aiguës grâce à une géométrie adaptée ; les fréquences aiguës parviennent ainsi à se répartir latéralement et en hauteur comme les autres fréquences.

La contrepartie est une atténuation de 6 dB/octave à partir de 2 kHz, ce qui se compense facilement par un circuit inverse nommé CD Horn EQ (égalisation des pavillons à directivité constante).

→ *Pavillon ; Chambre de compression*

PCM (Pulse Code Modulation). *Audionumérique.* Modulation par impulsions codées (MIC). Ce mode de conversion analogique/numérique consiste à échantillonner le signal à une fréquence déterminée (fréquence d'échantillonnage) et à attribuer à chaque échantillon la valeur numérique la plus proche du palier de quantification

permis par la longueur du mot utilisé (mot de quantification) (voir figure).

La qualité du codage PCM dépend :

– de la fréquence d'échantillonnage pour ce qui est de la bande passante et de la réponse impulsionnelle ;
– de la longueur du mot de quantification pour la dynamique du signal et le rapport signal sur bruit de quantification.

Le codage PCM est le plus employé dans l'audio professionnel, on le trouve dans la plupart des formats : PCM 1610/1630, PCM F1, DASH, DAT, CD audio, DTRS, ADAT, WAV, SDII, AIFF, OMF, BWF, PMF, AES 31…

Les fréquences d'échantillonnage vont de 22,05 kHz à 2,822 4 MHz, et les mots de quantification sont de 8 à 24 bits selon les domaines d'application.

→ *Fréquence d'échantillonnage*

PE (Phase Encoding). Voir « Code Manchester ».

Peak. Témoin d'écrêtage, généralement implémenté sous la forme d'une Led, se trouvant par exemple sur les voies de console. La Led s'allume dès que le niveau du signal est inférieur, par exemple, de 3 dB au niveau maximal admissible avant saturation des circuits électroniques. Le but est d'alerter l'ingénieur du son sur le fait que le gain sur l'étage de préamplification est trop élevé.

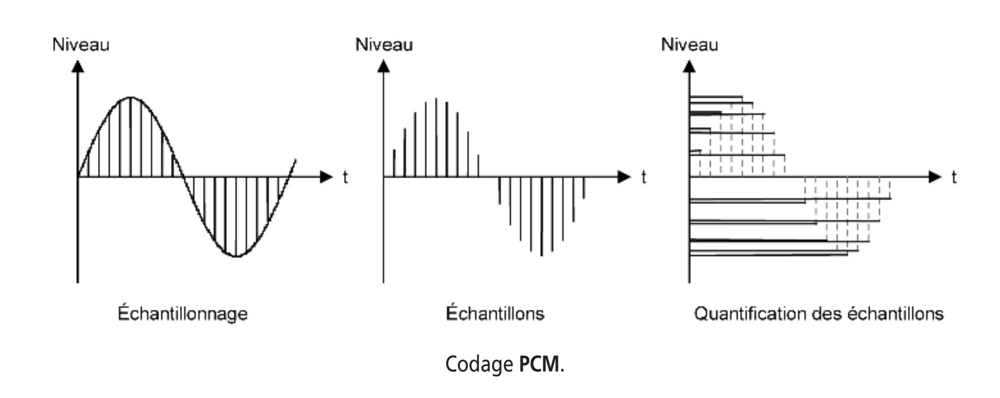
On trouve également des indicateurs d'écrêtage sur les généraux de la console, éventuellement intégrés aux vumètres correspondants.

→ *Led ; Voie (de console) ; Gain ; Étage de préamplification ; Généraux*

Peak-mètre. Voir « Crête-mètre ».

PEC/Direct. *Postproduction et postsynchronisation.* Terme idiomatique de la postproduction film. Il s'agit de la commutation direct/retour ou direct/tape qui permet d'alterner entre l'écoute du son direct entrant dans un enregistreur et le son relu par sa tête de lecture qui est située quelques centimètres après la tête d'enregistrement (ce qui produit un décalage de lecture de quelques fractions de seconde). PEC signifie Photo Electric Cellule (cellule photoélectrique) et provient de l'époque où le son des films était directement enregistré en optique sur un film et relu par une telle cellule.

Pédale d'effet. Implémentation d'un effet (distorsion, chorus, flanger, octaver, whawha…) sous forme compacte, dans un coffret à poser au sol muni d'une pédale articulée pour commander au pied l'activation et la désactivation de l'effet. Généralement alimentées par une pile 9 V, les pédales d'effets font partie de l'arsenal technique de nombreux guitaristes.



Codage **PCM**.

Pente (d'un filtre). *Électronique, Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Rapidité de l'atténuation d'un filtre au-delà de sa fréquence de coupure. La pente d'un filtre s'exprime en audio en dB/octave. Elle détermine l'ordre du filtre : Un filtre du premier ordre a une pente de 6 dB/octave. Pour un passe-bas de F_c = 1 000 Hz, on a un niveau de – 3 dB à 1 000 Hz, puis de – 9 dB à 2 kHz, puis de – 15 dB à 4 kHz, et ainsi de suite. Un filtre du second ordre a une pente de 12 dB/octave. Le même passe-bas est à – 3 dB à 1 kHz, à – 15 dB à 2 kHz, à – 27 dB à 4 kHz. Un filtre du quatrième ordre a une pente de 24 dB/octave. Le passe-bas est alors à – 3 dB à 1 kHz, à – 27 dB à 2 kHz, à – 51 dB à 4 kHz.

Dans les enceintes acoustiques, diverses pentes sont employées. La coupure à 6 dB/octave aurait toutes les qualités, car elle emploie le minimum de composants et son comportement en phase est facile à maîtriser. Toutefois, cela suppose des haut-parleurs presque parfaits en matière de bande passante, de tenue en puissance et de distorsion. On emploie donc souvent les ordres supérieurs pour obtenir le meilleur compromis possible.

Les filtres actifs numériques autorisent des pentes très raides de 96 dB/octave, mais ce n'est pas systématiquement un avantage : un recoupement assez large est favorable à une transition inaudible d'un haut-parleur à l'autre.

Dans un tube, la pente est le rapport de la variation de la tension plaque sur la variation de la tension grille.

→ *dB/octave ; Ordre (d'un filtre) ; Filtre ; Distorsion ; Tube électronique*

Pentode. *Électronique, Amplification.* La pentode est l'évolution ultime de la lampe (tube électronique). Elle est directement issue du tube tétrode auquel on a ajouté une grille d'arrêt. Les pentodes sont utilisées tant dans les applications de puissance que dans les préamplificateurs linéaires et ultralinéaires. L'utilisation d'une pentode assure une très bonne linéarité de l'amplification, mais la saturation est brutale, comme pour les transistors bipolaires. Quelques références usuelles : KT 88, EL 84, 6544.

→ *Tube électronique ; Lampe ; Tétrode ; Transistor*

Perche. Appareil utilisé lors d'un tournage ou d'une postsynchronisation d'un film. Il s'agit d'une perche plus ou moins longue au bout de laquelle sont suspendus un ou plusieurs microphones. Le but est de pouvoir approcher le microphone au plus près des acteurs sans qu'il se trouve dans le champ de l'image.

Il existe des perches à main ou des perches sur un chariot à roulettes. Les perches manuelles sont tenues à bout de bras par le perchman (ou perchiste) et doivent donc être très légères (elles sont pour cela fabriquées en fibres de carbone). Les perches plus grandes (le modèle Fisher est le plus connu) sont incorporées à une sorte de chariot à roulettes. Un système complexe de câbles et poulies permet de commander, depuis l'arrière de la perche, l'orientation du microphone dans toutes les positions.

→ *Perchman ; Fisher*

Perchiste. Voir « Perchman ».

Perchman. Également appelé **perchiste**. Professionnel du cinéma dont le rôle est de tenir la perche lors d'un tournage ou d'une postsynchronisation. Il doit jouer avec l'orientation du microphone et la distance par rapport aux comédiens pour que le son recueilli corresponde le mieux possible aux variations du cadrage de l'image. Contrairement à ce que l'on pourrait supposer, le perchiste n'a pas obligatoirement de casque pour écouter le son qu'il est chargé de capter.

→ *Postsynchronisation*

Père. *Vinyle.* Étape intermédiaire dans le processus de la fabrication des disques vinyles.

Le père est une empreinte négative (sillons sortis), obtenue par galvanoplastie à partir de l'acétate. Il sert à fabriquer la mère, qui est l'étape intermédiaire pour obtenir les matrices. C'est à partir de la matrice que l'on obtient par pressage ou par injection les disques vinyles.

→ *Galvanoplastie ; Acétate ; Mère ; Matrice ; Pressage*

Perforations. *Synchronisation.* Trous rectangulaires, régulièrement espacés, figurant sur les films ou sur les bandes magnétiques 35 ou 16 mm utilisées en cinéma. Ces perforations servent à l'entraînement saccadé du film, qui permet de maintenir immobile chaque image pendant moins d'un 24e de seconde et de recréer ainsi l'illusion du mouvement grâce à la persistance rétinienne. Ces perforations permettent aussi d'assurer la synchronisation des bandes magnétiques perforées avec le film supportant les images. La position et le comptage instantané de ces perforations sont transmis entre les machines par un signal électrique appelé biphase.

→ *Biphase*

Période. *Fondamentaux, Acoustique.* Durée du cycle d'un signal périodique (un son en particulier). C'est l'inverse de la fréquence :

$$P \text{ (période en s)} = \frac{1}{F}$$

F étant la fréquence en Hz.

Périphérique. Équipement électronique dédié aux divers traitements du son (préamplification, effets dynamiques et fréquentiels tels que compresseur, gate, reverb, EQ…) qui ne se trouve pas dans la console de mixage mais en périphérie de celle-ci, accessible facilement par l'ingénieur du son. Les périphériques peuvent être organisés dans des racks.

Perte d'audition. *Physiologie de l'audition.* Pour une fréquence donnée, différence entre ce qu'entend l'oreille observée et ce qu'entend une oreille statistiquement normale.

Perte d'écran. *Postproduction et postsynchronisation.* Modification de la courbe de réponse du système d'écoute d'un auditorium ou d'une salle de cinéma due aux micro-perforations de l'écran et à la présence de l'écran lui-même. Dans l'axe, la courbe de réponse chute de 6 dB/octave à partir de 5 kHz et, en dehors de l'axe, la situation est plus complexe (pour certains angles, il peut n'y avoir que très peu d'atténuation aux hautes fréquences). Cette particularité peut être la bienvenue puisqu'elle compense la perte d'aigus des trompes exponentielles des haut-parleurs à chambre de compression lorsqu'on écoute en dehors de l'axe.

PFL (Pre Fade Listen) (solo). *Consoles.* Littéralement, écoute avant fader. Ce mode d'écoute envoie sur un bus distinct (relié pour l'occasion aux enceintes ou au circuit casque) le signal audio tel qu'il arrive sur la voie, avant passage par le fader, mais après réglage de gain de l'étage de préamplification (trim). Généralement, les vumètres de la section master de la console basculent également sur la visualisation du niveau de ce signal, ce qui permet de vérifier qu'on utilise la voie dans de bonnes conditions (unity gain – pas de saturation, pas de sous-modulation non plus).

Même si l'activation du mode solo PFL modifie ce qu'on écoute et les indications des vumètres de la console, elle ne modifie pas l'assignation préexistante des signaux vers les généraux de la console et les autres destinations. Le signal disponible sur les sorties des généraux, des groupes, des départs… n'est pas modifié. Le solo est donc dit non destructif.

Comme le solo PFL ne tient pas compte de la position du fader, mais uniquement du réglage de l'étage préamplificateur, il facilite l'optimisation de ce réglage. Il suffit, en mode PFL, de regarder les vumètres pour s'apercevoir d'une éventuelle surcharge dès

l'entrée de la voie. Dans le cadre d'une bonne pratique, le réglage du gain de l'étage de préamplification d'une voie devrait toujours s'effectuer en solo PFL. On évite ainsi :
– soit de saturer dès l'entrée de la voie (trim trop élevé) et de devoir utiliser son fader dans le bas de sa course (ce qui limite les possibilités de contrôle de niveau) ou de saturer les bus internes de la console ;
– soit d'avoir un signal trop faible (trim trop bas) et de devoir pousser le fader de voie et celui des généraux à fond (ce qui se traduit par l'apparition de souffle).

Le solo PFL est également très utilisé pour vérifier le signal arrivant sur une voie, en sonorisation par exemple. Au casque ou sur des enceintes locales, l'ingénieur du son peut, sans modifier le mix façade, écouter le signal de son choix pour déceler un problème ou juger d'un aspect esthétique ou technique, ce qui nécessite une écoute du signal en l'isolant de son contexte.

→ *Bus ; Circuit casque ; Voie (de console) ; Fader ; Étage de préamplification ; Trim ; Unity gain ; Solo ; Généraux ; Solo non destructif*

Phantom power supply. Voir « Alimentation fantôme ».

Phase. *Acoustique, Fondamentaux.* Position relative de deux signaux alternatifs. Ils sont en phase quand les sommets sont parfaitement alignés, et hors phase (on dit aussi en opposition de phase) quand un sommet est synchrone avec un creux. Le décalage s'exprime en degrés, de 0 à 360° (on est hors phase à 180° et en phase à 0°, 360°, 720°, etc.). Par exemple, si deux sources (enceintes) sont écartées d'une distance aléatoire, bien qu'elles diffusent le même signal au même instant, elles seront déphasées voire hors phase en provoquant des interférences acoustiques, d'où l'importance du bon positionnement des différents types d'enceintes (graves, médiums, aigus) entre elles pour être en phase.

Si deux signaux électriques égaux, de même fréquence et en phase sont additionnés, le résultat est doublé (+ 6 dB). S'ils sont en opposition de phase, le résultat est nul.

S'ils sont décalés de 90° (on dit en quadrature de phase), leur somme est + 3 dB.

Phase électrique : en Hi-Fi, les enceintes doivent être branchées en phase, c'est-à-dire que lors de la restitution d'un signal commun aux deux enceintes, les membranes doivent être synchrones : quand l'une avance, l'autre doit aussi avancer.

Phase acoustique : dans une enceinte multivoie, on cherche à faire parvenir les composantes d'un son complexe en même temps à l'oreille de l'auditeur.

Phase absolue : respect du sens d'une impulsion entre sa production réelle et sa restitution. L'attaque d'une note de timbale commence par exemple par une dépression puisque le maillet enfonce la membrane. Le haut-parleur devra rentrer dans l'enceinte pour respecter la phase absolue. Le respect de la phase absolue concerne le microphone, le câblage symétrique, la console, l'amplificateur et les enceintes. S'il y a un nombre pair de non-respect, la phase absolue est conservée. Certains lecteurs de CD haut de gamme possèdent un inverseur de phase à cet effet. Par convention, la membrane des haut-parleurs avance quand on applique une tension positive à la borne positive.

La phase absolue est audible sur les percussions, les cordes, les voix et les petits bruits d'ambiance.

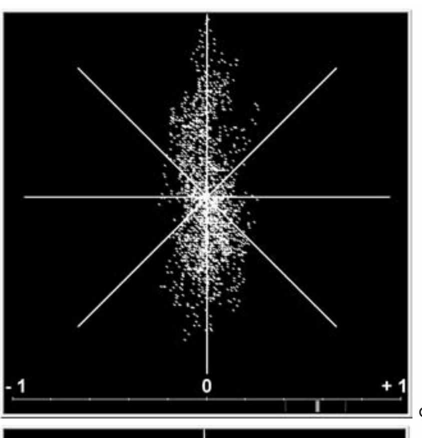
→ *Interférences acoustiques ; Enceinte acoustique ; Membrane (du haut-parleur)*

Phasemètre. *Appareils de mesure.* Appareil mesurant la phase relative entre deux signaux audio, par exemple les deux canaux d'un programme stéréophonique. La mesure peut aller de 0° à 180°, mais d'autres indications peuvent exister. L'appareil est parfois appelé corrélateur de phase ; il s'agit alors plutôt d'un indicateur de la phase instantanée d'un

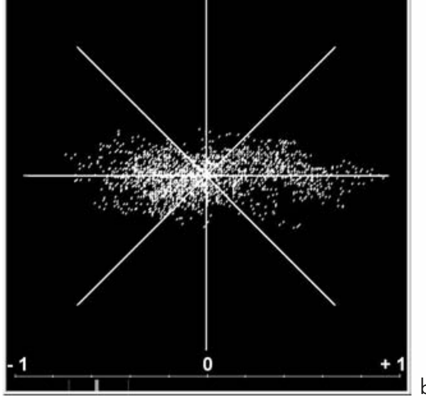
programme multicanal que d'un appareil de mesure à proprement parler. Le phasemètre peut se présenter comme un indicateur à aiguille ou électronique à affichage lumineux, linéaire ou à deux dimensions. Cette dernière configuration existe depuis longtemps, réalisée à partir d'un tube cathodique. C'est en réalité un oscilloscope utilisé en mode XY : on entre le canal gauche de la stéréo sur le canal X de l'oscilloscope et le canal droit de la stéréo sur Y. L'affichage donne un nuage lumineux oblong d'axe orienté à + 45° pour un programme en phase et à – 45° pour un programme hors phase. Lorsque l'appareil est typiquement un corrélateur de phase, le tube cathodique est orienté pour que l'affichage d'un programme en phase se fasse sur un axe vertical. Ce type d'appareil est maintenant réalisé avec des affichages à cristaux liquides (LCD).



Phasemètre/vecteur-scope 4 canaux.

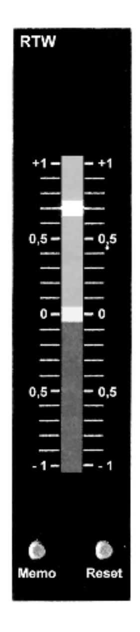


a



b

Phasemètre : affichage sur un corrélateur de phase d'un programme stéréo en phase et hors phase.



Phasemètre : corrélateur de phase stéréo.

Phase shifting network. Voir « Labyrinthe acoustique ».

Phasing. *Effets temporels.* Effet audio obtenu en faisant passer le signal d'origine par un filtre passe-tout piloté par un LFO, qui se contente de modifier cycliquement sa phase sans intervenir sur son spectre. En recombinant les deux signaux, il se produit un effet de filtre en peigne, provoquant des accentuations et des atténuations périodiques dans le spectre du signal d'origine, perçues comme un effet de balayage tout à fait caractéristique.

Contrairement au chorus ou au flanger, un phasing analogique ne fait pas intervenir de ligne à retard. Son implémentation numérique fait intervenir un retard très court : on se rapproche donc d'un flanger, sauf qu'il n'existe aucune réinjection du signal d'effet vers l'entrée du retard. Il existe des phasers à simple, double, triple étage (stage en anglais), ce qui désigne le nombre de filtres passe-tout utilisés.

Le premier effet de phasing était fourni par l'Instant Phaser™ dès 1971.

→ *LFO ; Chorus ; Flanger*

Phonation. *Physiologie de l'audition.* Ensemble des mécanismes physiologiques utilisés pour émettre des sons et articuler la parole.

Phone. 1. *Acoustique*. Unité arbitraire caractérisant les points de même sonie sur l'échelle des fréquences. Par convention, le niveau d'isosonie en phones coïncide, à 1 000 Hz, avec le niveau de pression acoustique d'un son pur de référence.

→ *Sonie ; Fréquence ; Pression acoustique ; Son pur*

2. *Câbles et connectique*. Ce terme désigne un jack de 6,35 mm de diamètre. Il est hérité de l'époque où ce type de connecteur était utilisé sur les standards téléphoniques.

→ *Jack*

Phonème. *Physiologie de l'audition.* Élément sonore de constitution du langage, sans signification. Un phonème peut être une voyelle ou une consonne.

Phono. *Câbles et connectique.* Terme utilisé dans les pays anglo-saxons pour désigner un connecteur RCA.

→ *RCA*

Phonolecteur. Voir « Cellule ».

Phrase sampling. *Sampling et échantillonnage.* Échantillonnage de phrases musicales complètes au lieu de sons isolés. Leur recombinaison permet de pratiquer une forme de composition rudimentaire.

Pick-up. *Vinyle.* Transducteur qui capte le son et le transforme en signaux électriques. Plusieurs techniques existent, comme la cellule électromagnétique des platines tourne-disque ou les capteurs piézoélectriques des instruments acoustiques amplifiés.

Par extension, on nomme pick-up l'électrophone tout entier.

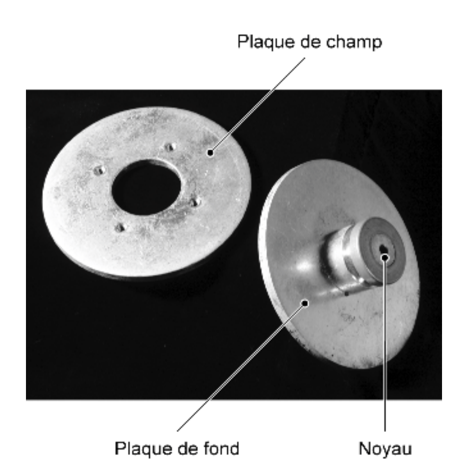
Picture disc. *Vinyle.* Disque vinyle comportant, inclus dans la matière, une photo, un dessin,… qui peut occuper la totalité de la surface de la face du disque.

Pièce de phase. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Le principe du haut-parleur à chambre de compression est d'obtenir une surface de gorge inférieure à la surface de la membrane. Une chambre de 1 pouce de gorge a souvent une membrane de 2 pouces.

La pièce de mise en phase assure cette fonction, elle est placée tout contre la membrane, percée de trous ou de fentes radiales ou concentriques. Le rapport entre la surface de la membrane et la surface de l'évacuation est le rapport de compression. Ce rapport, de l'ordre de 10, est un des éléments du design d'une chambre de compression ; il influe sur la bande passante, le rendement et la distorsion. Le son qui passe par le « rétrécissement » imposé par la pièce de phase va emprunter un che-



Pièce de phase d'un haut-parleur (photo : Marie-Anne Bacquet).



Pièce polaire d'un haut-parleur : plaque de champ et plaque de fond (photo : Marie-Anne Bacquet).

min qui s'élargit progressivement dans le moteur puis dans le pavillon.

→ *Chambre de compression ; Gorge ; Membrane (du haut-parleur) ; Pavillon*

Pièce polaire. 1. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. Constituant du circuit magnétique qui conduit et concentre le champ magnétique dans l'entrefer des haut-parleurs électrodynamiques. Les pièces polaires du circuit magnétique du haut-parleur véhiculent un pôle magnétique d'un aimant jusqu'à l'entrefer, juste en face du noyau qui véhicule l'autre pôle. On distingue parmi les pièces polaires la plaque de fond, le noyau et la plaque de champ.

→ *Circuit magnétique (du haut-parleur) ; Entrefer (du haut-parleur) ; Plaque de fond ; Noyau ; Plaque de champ*

2. *Microphonie*. Également appelée **plaque de champ**. Pièce mécanique (entrant dans la composition du microphone électrodynamique à bobine mobile) dont le rôle est de diriger le champ magnétique produit par l'aimant permanent de façon à obtenir un flux adéquat dans l'entrefer (flux nécessaire à l'étape de transduction mécano-électrique). La qualité de son action (pas de fuite du champ magnétique) est un des points déterminants contribuant à la linéarité du transducteur.

Il est à noter que sur les microphones, il n'y a pas un aimant en couronne plus deux plaques de champs et un noyau comme cela se fait sur les HP, mais une configuration dite à aimant central.

→ *Microphone électrodynamique à bobine mobile ; Entrefer (du microphone électrodynamique à bobine mobile) ; Transduction*

Piétage. *Postproduction et postsynchronisation.* Barbarisme employé dans le cinéma. Longueur mesurée en pieds anglo-saxons (feet) d'une séquence de film 35 ou 16 mm, ou emplacement d'une image sur une bobine par rapport à l'image de start. Ce terme s'applique aussi à une bande magnétique perforée au format 35 ou 16 mm. Un pied de film 35 mm contient 16 images, un pied de film 16 mm en contient 40.

Pilote. Voir « Driver ».

Pinch roller. Voir « Galet presseur ».

Ping-pong (délai). *Effets temporels.* Effet d'écho plaçant alternativement les répétitions (délai) successives à l'extrême gauche et à l'extrême



droite de l'image stéréo. L'effet obtenu est spectaculaire, mais vite fatigant, surtout quand on écoute au casque.

➙ *Écho ; délai*

Piste. *Magnétophones.* Découpage virtuel de la largeur d'une bande magnétique en plusieurs parties parallèles indépendantes, pouvant chacune accueillir un signal indépendant.

Piste centrale. *Magnétophones analogiques.* Sur certains magnétophones stéréo professionnels, piste de largeur très réduite, située dans l'interpiste au centre de la bande, et destinée à l'enregistrement d'un time code. Grâce à son emplacement, cette piste n'est pas lisible sur une machine non équipée d'une tête spéciale.

➙ *Interpiste ; Time Code (TC)*

Pitch bend. 1. *Instruments électroniques*. Également appelé parfois **pitch wheel** ou **bender**. Dispositif de contrôle présent à gauche de tous les claviers de synthétiseurs (MIDI ou non), prenant la forme d'une molette ou d'un levier, destiné à agir en temps réel sur la hauteur du son.

2. *MIDI*. Message MIDI de type canal, traduisant la position de la molette de pitch bend d'un clavier MIDI. Le pitch bend est codé sur deux octets, ce qui permet d'accéder théoriquement à 16 384 valeurs différentes, même si physiquement, la résolution autorisée par les capteurs n'est le plus souvent que de 7, 8 ou 9 bits, afin d'éviter tout débit excessif dans les liaisons MIDI. La plage de variation de hauteur est définie sur le générateur de sons lui-même, en nombre de demi-tons (généralement entre 0 et 12).

Pitch bend range sensitivity. *MIDI.* Paramètre référencé (RPN) spécifiant la plage d'action du pitch bend par rapport à sa position centrale.

➙ *Contrôleur registered parameter number ; Pitch bend*

Pitch detune. *Effets fréquentiels.* Application particulière de l'effet de pitch shifting, obtenue en entrant des coefficients de transposition très proches de ceux correspondant à des intervalles consonants (tierce, quinte…). On obtient un effet de léger désaccord donnant un son plus gros.

➙ *Pitch shifting*

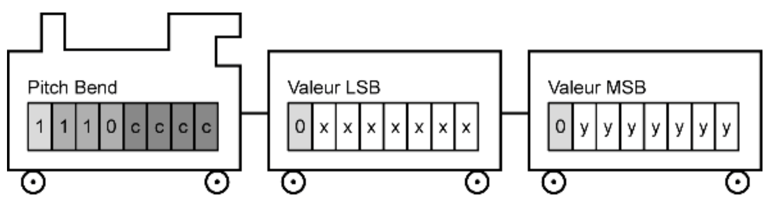
Pitch modulation. *Instruments électroniques.* Modulation de hauteur.

Pitch shifting. *Effets fréquentiels.* Traitement permettant de modifier la hauteur d'un son vers le haut ou vers le bas. Il est à la base des octavers, des harmoniseurs…

➙ *Octaver ; Harmoniseur*

Pitch wheel. Voir « Pitch bend ».

Placement du système microphonique. *Prise de son, Stéréophonie.* La position d'un couple par rapport à la source sonore ne devrait pas être le résultat de théories ni d'idées préconçues, mais celui d'un libre choix laissé à l'appréciation artistique de chaque preneur de son. Face aux différents styles de musique, aux modes et à l'infinité



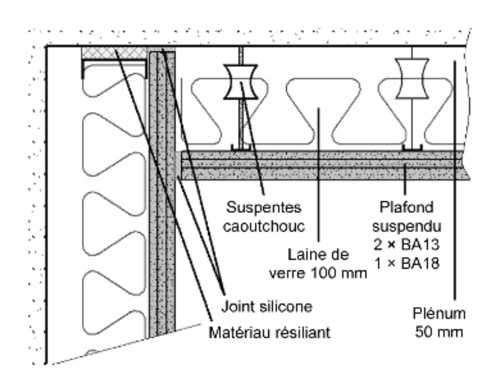
Message MIDI **Pitch bend**.

des environnements acoustiques, il convient à chacun de faire ses choix et d'expérimenter. L'appréciation d'une prise de son est subjective.
Dans une salle, par exemple face à un orchestre symphonique, un dosage champ direct/champ diffus s'obtient en jouant sur la distance du système de prise de son par rapport à la source sonore. En modifiant la position du système au-dessus de l'orchestre, il est également possible d'influencer la perspective tout en maintenant un certain rapport champ direct/champ diffus.
Une fois l'emplacement du couple choisi, il faut déterminer l'angle de prise de son stéréophonique et cela par rapport aux limites latérales de l'image stéréophonique. On mesure l'angle occupé par la source sonore « vue » de la position du système de prise de son. Cette mesure se fait facilement avec un crocodile (viseur optique).

→ *Angle de prise de son stéréophonique ; Crocodile*

Plafond suspendu. *Acoustique.* Méthode d'insonorisation des plafonds consistant à réaliser un doublage du plafond existant (dalle béton ou ensemble plâtre sur solives) afin de constituer un système {masse-ressort-masse}. Les réalisations les plus courantes exploitent des plaques de plâtre cartonné, fixées sur une ossature métallique solidaire de l'existant (murs périphériques et sous-face de plancher). Dans ce cas, le nombre et la nature des points de fixation jouent un rôle capital. On utilise des suspensions, le plus souvent en élastomère, et on cherche à éviter les ponts acoustiques avec les parois latérales. En pratique, et quand les conditions le permettent, il est intéressant d'augmenter la distance (plénum) entre le doublage et le plafond existant (voir figure).

→ *Insonorisation ; Pont acoustique ; Plénum*



Plafond suspendu.

Plan de fréquences. *Microphones HF.* Répartition des différentes fréquences utilisées pour un système audio HF complexe, étudiée de façon à respecter les écarts minimaux entre canaux, à éviter tout problème d'intermodulation et à ne pas employer des fréquences déjà utilisées sur place pour les intercom, les signaux prioritaires, les émetteurs de télévision…

→ *Intermodulation*

Plaque. *Électronique.* Anode d'une lampe (patte d'un composant électronique par laquelle entre le courant en fonctionnement normal).

→ *Anode ; Lampe*

Plaque de champ. Voir « Pièce polaire ».

Plaque de fond. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Pièce polaire du circuit magnétique du haut-parleur. Elle récupère le pôle magnétique de l'aimant et l'amène via le noyau au niveau de l'entrefer, juste en face de la plaque de champ.

→ *Entrefer (du haut-parleur) ; Plaque de champ*

Plate. *Effets temporels.* Programme d'émulation de réverbération à plaque.

→ *Réverbération à plaque*

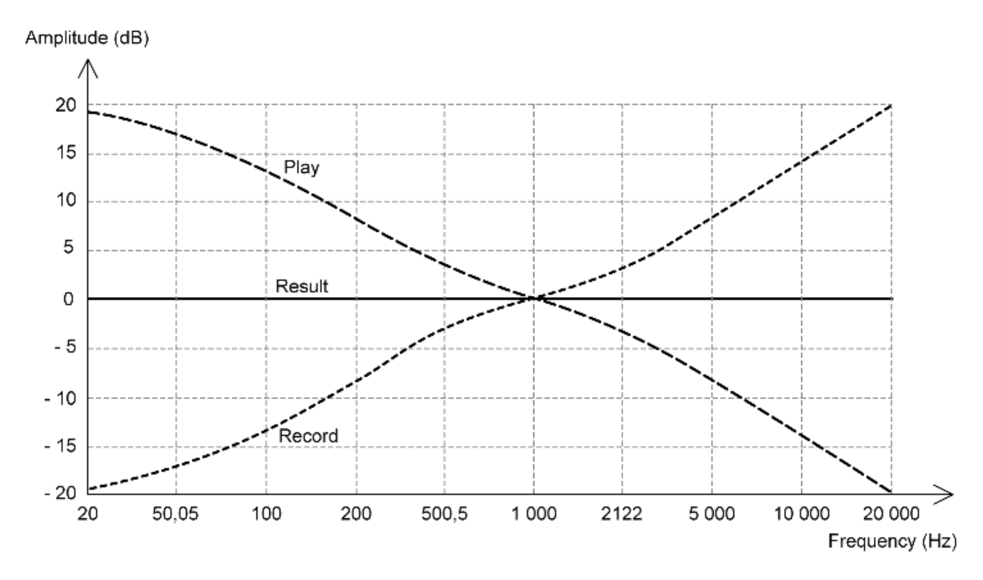
Plateau. *Magnétophones.* Sur les machines professionnelles, les bobines laissent souvent place à des plateaux métalliques. La bande magnétique est alors enroulée autour

d'un noyau central, et n'est pas maintenue vers le haut, ce qui nécessite une dorsale aux propriétés de surface spécifiques afin d'éviter tout accident lors des transports en vitesse rapide, une spire pouvant « sauter » et conduire à un endommagement définitif de la bande.

→ *Dorsale*

Platine tourne-disque. Voir « Platine vinyle ».

Platine vinyle. *Vynile, Dee-jaying.* Également appelée **platine tourne-disque**. Appareil de lecture pour les disques vinyles (les disques phonographiques ou disques vinyles sont gravés mécaniquement). Son nom fait référence à la matière utilisée pour la fabrication des disques à microsillon, le PVC ou acétate de vinyle. La platine est composée d'un plateau lourd sur lequel repose le disque. Ce plateau est entraîné soit directement (l'axe du moteur est également l'axe de rotation du disque), soit par une courroie. Le plateau tourne aux vitesses normalisées de 33,33 tr · min^{-1} ou 45 tr · min^{-1} (anciennement 78 tr · min^{-1}). Un bras de lecture supporte la cellule qui va recueillir les informations gravées dans les sillons et les transformer en signaux électriques. Ces signaux seront amplifiés et mis en forme par un préamplificateur RIAA spécifique. Un socle lourd muni de suspensions filtre mécaniquement les vibrations parasites générées par les enceintes. Un capot en plexiglas protège l'ensemble de la poussière.
Le premier appareil industrialisé est en réalité un graveur (enregistreur) et un lecteur. Deux systèmes sont inventés en 1877 : le paléophone de Charles Cros en France et le phonographe de Thomas Edison aux États-Unis. L'idée était qu'une onde sonore pouvait être captée, gravée puis conservée (par exemple sur un cylindre recouvert de cire) et diffusée à volonté à l'aide d'une machine. Onze ans plus tard, en 1888, Émile Berliner simplifie le système : il supprime la gravure et se contente de la lecture en créant le gramophone. Il industrialise également la fabrication de disques phonographiques qui deviennent plats et tournent à 78 tr · min^{-1}. La production de gramophones et de disques 78 tr · min^{-1} puis 16 tr · min^{-1} dure près de 50 ans jusqu'en 1948, année de l'invention par les firmes CBS et RCA d'une nouvelle génération de disques offrant une durée d'écoute plus longue : le disque à microsillon (microgroove en anglais). Plusieurs standards coexistent alors. Afin d'uniformiser la fabrication des lecteurs et des disques, la Recording Industry American Association (RIAA), qui regroupe les principaux fabricants américains, crée une norme industrielle de fabrication : la norme RIAA. Celle-ci perdure encore à l'heure actuelle, malgré la multiplication des supports numériques. Le principe de cette norme est le suivant : pour un disque 78 tours, la bande passante d'un enregistrement est limitée en fréquence. Les fréquences graves provoquent lors de la lecture par la pointe de lecture des mouvements de grande amplitude dans le sillon. La plage de fréquences est initialement de 164 à 2 088 Hz, avant d'atteindre 100 à 5 000 Hz en 1926. Pour résoudre ce problème, les fabricants mettent au point une courbe de préaccentuation, qui renforce les aigus et atténue les graves lors de l'enregistrement, ce qui permet un gain de place et de temps. La courbe inverse est appliquée à la sortie de la platine pour écouter le disque à l'aide d'un préamplificateur phono. Le disque passe alors, par face, d'environ 5 min pour un 78 tours, à près de 20 min pour un disque LP (Long Play) de 30 cm de diamètre tournant à la vitesse de 33 1/3 tr · min^{-1} (il est plus connu sous le nom d'album).
La platine est un élément sensible de la chaîne du son. Elle se compose d'un plateau tournant entraîné par un moteur électrique qui se doit d'être régulier. La lecture du disque se fait par l'intermédiaire d'une cellule via une pointe de lecture (le diamant),



Platine vinyle : caractéristiques RIAA d'enregistrement et de lecture.

située avec précision dans le microsillon grâce à un bras. Le tout est supporté par un socle.
Les principales qualités recherchées pour cet ensemble sont la stabilité et la maîtrise des bruits engendrés par le moteur ou les frottements mécaniques. Pour cela, le plateau doit être lourd, régulé grâce à sa propre inertie. La cellule et sa pointe de lecture, véritable capteur de vibration, doivent être en bon état, correctement connectées et réglées (force d'appui et position dans le microsillon). Enfin, le socle doit être lourd et dense, afin d'absorber au mieux les vibrations transmissibles à la cellule.
Pour adapter les platines à l'utilisation spécifique des discothèques et radios, des fonctions sont ajoutées. L'entraînement direct du plateau devient magnétique et fondé sur la technologie du moteur pas-à-pas, ce qui évite tout frottement. De plus, les commandes de départ ou de changement de vitesse de rotation (45 ou 33 tr · min^{-1}) réagissent presque instantanément. Le pitch, ou variateur de vitesse, est la particularité la plus adaptée à la pratique du dee-jaying. Il permet de contrôler et de modifier la vitesse de rotation du plateau (de – 50 % à + 50 % sur certains modèles), afin de faire coïncider les tempos de deux disques différents.
Un démarrage automatique (auto start) est développé pour télécommander le départ et l'arrêt de la platine depuis le potentiomètre de la table de mixage (surtout utilisé en radiodiffusion). La densité et le poids du socle de la platine sont augmentés, afin que les vibrations parasites (rumbling) dues aux forts volumes sonores ne soient pas perçues et amplifiées par la cellule.
Enfin, différents réglages de hauteur et de niveau permettent l'utilisation des platines professionnelles lors d'installations occasionnelles plus ou moins hasardeuses (à l'extérieur, sur un véhicule) en dehors des emplacements habituels.
Depuis les années 2000, les platines pour disc-jockey (DJ) évoluent avec les attentes des utilisateurs, de plus en plus demandeurs

de nouvelles fonctions : variateurs de vitesse plus larges, sens de rotation inversé, vitesses de démarrage et de freinage ajustables… Certains modèles de série sont équipés d'un préamplificateur (pour l'acquisition directe sur ordinateur), et le traitement numérique intégré du signal audio permet par exemple d'augmenter la vitesse de rotation du plateau sans modifier les fréquences de la voix du chanteur (fonction master tempo). Avec d'autres modèles, il est possible de contrôler un CD ou un fichier informatique (ces platines vinyles n'en sont pas vraiment, ce sont en réalité des interfaces reprenant les fonctions mécaniques et physiques de la platine analogique, mais en les appliquant à un support numérique actuel).

Le disque à microsillon et son lecteur sont toujours les outils emblématiques du DJ. Ils symbolisent ce métier et les disciplines qui l'accompagnent, aux yeux des professionnels comme du grand public. De plus en plus délaissée au profit des supports numériques, la platine vinyle voit sa fin annoncée depuis l'apparition du CD dans les années 1980. Paradoxalement, c'est à partir de 1995 que les ventes de platines ont explosé, poussant les fabricants à continuer le développement et la commercialisation de ces produits. Un nouveau marché s'est ouvert, destiné aux adeptes du dee-jaying, amateurs et professionnels.

La vente de disques vinyles, abandonnée par la grande distribution à la fin des années 1980, est reprise par des vendeurs spécialisés ou par des plates-formes de vente par correspondance via Internet. Autant dire que le vinyle continue à passionner un grand nombre de collectionneurs et d'utilisateurs, principalement attachés à l'objet et à son rendu sonore unique ! Bon nombre d'albums sont réédités sur support analogique, et certains artistes négocient par contrat la sortie de leurs nouveautés sur disques vinyles. La production de disques vinyles s'arrêtera définitivement un jour, mais leur mort est très lente et surtout sans douleur…

→ *Disque vinyle ; Bras de lecture ; Cellule ; Sillon ; Préampli RIAA ; Disc-jockey*

Playlist. *Automation.* Liste de lecture d'événements, permettant par exemple de basculer d'une passe d'automation à une autre au cours d'une même lecture de mixage.

Pleine normalisation. Voir « Coupure/coupure ».

Plénum. *Acoustique.* Espace entre deux surfaces (parois ou plafonds et doublages). Laissé vide ou garni de matériau fibreux afin d'amortir les résonances de cavité, il joue le rôle de ressort dans les systèmes de parois doubles.

→ *Plafond suspendu ; Résonance ; Paroi double*

Pleurage. 1. *Vinyle*. Défaut de rotation du plateau tourne-disque très audible (par exemple sur des notes de piano, il donne l'impression que la musique pleure).

2. *Magnétophones analogiques*. Variations lentes de la vitesse de défilement sur un magnétophone analogique, se traduisant par des instabilités de hauteur du son.

Pleurage et scintillement. *Magnétophones.* En anglais : **wow & flutter**. Le pleurage est la variation de vitesse (en pourcentage par rapport à la vitesse nominale) d'un magnétophone ou de toute autre machine de reproduction sonore analogique. Le pleurage correspond à la variation lente de vitesse, le scintillement à une variation rapide.

PLL (Phase Locked Loop). Voir « Boucle à verrouillage de phase ».

Plosive. Consonne (P, T, B notamment) dont l'émission s'accompagne de mouvements de masses d'air qui, en prise de son de proximité, peuvent venir frapper la membrane du microphone (cela se traduit par un bruit parasite sourd bien identifiable et difficilement atténuable par la suite).

Plug. *Câbles et connectique.* Terme anglo-saxon désignant généralement une fiche ou une embase mâle, dans les formats jack et RCA.

→ *Jack ; RCA*

Plug-in. *Direct to disc.* Module logiciel fonctionnant au sein d'une application hôte et lui apportant des fonctionnalités supplémentaires. Dans le cas d'une application audio, on distingue les plug-in d'effets et les plug-in d'instruments virtuels. Il existe différents formats de plug-in : Audio Unit (Mac OS X), VST, DXi, RTAS (Pro Tools)…

PMF. *Direct to disc.* Format de fichier informatique audionumérique développé par Merging pour les systèmes Pyramix. Il est optimisé pour faciliter l'accès disque pour les fichiers multipistes.

PNC (Prefered Noise Criterion). Voir « Indice PNC ».

Point chaud. *Électronique, Câbles et connectique.* Expression utilisée dans les liaisons symétriques pour repérer la borne positive (+) du conducteur transportant le potentiel le plus élevé du signal. Par exemple, lors d'un raccordement sur fiche ou socle XLR® 3 broches, la broche n° 1 porte la masse, la broche n° 2 est le point chaud, et la broche n° 3 est le point froid (attention, dans le brochage américain, les broches 2 et 3 sont inversées). Autre exemple : le point chaud correspond à la pointe (Tipe) sur un connecteur jack TRS.

→ *XLR® ; Jack ; Masse ; Point froid*

Point de bouclage. *Sampling et échantillonnage.* Point défini à l'intérieur d'un échantillon, au début ou à la fin, pris en compte pour la lecture en boucle (looping).

→ *Bouclage*

Point de locate. Voir « Locator ».

Point de locator. Voir « Locator ».

Point froid. *Électronique, Câbles et connectique.* Expression utilisée dans les liaisons symétriques pour repérer la borne négative (–) du conducteur transportant le potentiel le moins élevé du signal. Par exemple, lors d'un raccordement sur fiche ou socle XLR® 3 broches, la broche n° 1 porte la masse, la broche n° 2 est le point chaud, et la broche n° 3 est le point froid (attention, dans le brochage américain, les broches 2 et 3 sont inversées). Autre exemple : le point froid correspond à l'anneau (Ring) sur un connecteur jack TRS.

→ *XLR® ; Jack ; Masse ; Point chaud*

Polarisation. Voir « Bias ».

Polar pattern. Voir « Diagramme polaire (du microphone) ».

Poly (mode). *MIDI.* Mode de fonctionnement d'un appareil MIDI. En mode poly, chaque canal de l'appareil récepteur génère simultanément autant de notes que lui permet sa polyphonie. Ce mode est activé par l'émission d'un message de contrôleur mode poly.

→ *Contrôleur mode poly*

Polyphonic aftertouch. Voir « Aftertouch polyphonique ».

Polyphonic operation. Voir « Contrôleur mode poly ».

Polyphonie. *Instruments électroniques.* Nombre de sons (ou notes) jouables simultanément qu'un générateur de sons (par exemple un sampler) peut émettre. On parle de voix de polyphonie.

Polyphonique. *Instruments électroniques.* Se dit d'un générateur de sons pouvant jouer plusieurs notes simultanément.

Pompage. *Effets dynamiques.* Défaut audible d'un compresseur lorsqu'on entend les variations de son gain au rythme d'un des instruments (par exemple la basse). Il est provoqué, le plus souvent, par un mauvais choix des paramètres attaque, retour et

maintien du compresseur ou par une compression trop importante. Cependant, le pompage peut aussi avoir été recherché délibérément – et ce n'est plus un défaut – pour des raisons artistiques ou parce que c'est la mode (cas de certains disques des années 1960, des Beatles par exemple).

→ *Compresseur*

Pondération. *Acoustique.* Valeur affectée à une variable afin de modifier son influence sur le résultat final d'un calcul. En acoustique, le terme désigne une correction de fréquence appliquée à la courbe de transmission d'un système, le plus souvent pour tenir compte des caractéristiques de l'audition. Il existe différentes courbes de pondération, correspondant chacune à une correction spécifique et normalisée. Ces corrections sont nommées par des lettres. Les plus courantes dans le domaine de l'acoustique sont les pondérations A, B et C, qui correspondent à peu près à l'inverse des lignes isosoniques pour différents niveaux. Elles sont par exemple exploitées dans des instruments comme les sonomètres, qui mesurent une pression acoustique et affichent un niveau en décibels. Dans ce cas, l'usage d'une pondération permet d'obtenir des résultats de mesure offrant une bonne corrélation avec la sensation auditive.

→ *Acoustique ; Fréquence ; Courbe de pondération ; Courbes isosoniques ; Sonomètre ; Pression acoustique ; Décibel*

Pont acoustique. *Acoustique.* Liaison rigide entre deux éléments normalement disjoints, ou reliés par un matériau élastique. En construction, ce type de liaison involontaire (entre deux cloisons supposées indépendantes par exemple) est de nature à compromettre les performances acoustiques de l'ouvrage en termes d'insonorisation.

→ *Insonorisation*

Port acoustique. *Microphonie.* Également appelé **trou de décompression**. L'enceinte fermée formant une cavité à l'arrière de la membrane du microphone électrodynamique est dotée de cet orifice (1 à 2 mm de diamètre). Ce dernier laisse circuler l'air librement entre l'intérieur et l'extérieur de la capsule, afin de combattre la pression interne. Il aide le système membrane-équipage mobile à traduire le mouvement nécessaire pour les basses fréquences et agit comme un filtre passe-bas.

Le trou de décompression permet également d'équilibrer la pression atmosphérique des deux côtés de la membrane (entre l'intérieur et l'extérieur). Les variations barométriques sont vues par le transducteur comme une onde de pression ultra-basse fréquence qui est certes inaudible, mais qui se superpose aux vibrations beaucoup plus rapides du signal acoustique « utile ». Il en résulte un déplacement anormal de la membrane, qui perturbe son bon fonctionnement. Le port acoustique supprime cette composante quasi continue et annule toute force à cette variation barométrique très lente sur la membrane.

Le port acoustique est suffisamment petit pour ne pas agir sur les fréquences les plus basses du domaine audible. Il est présent sur tous les transducteurs à bobine mobile sans exception.

→ *Membrane (du microphone) ; Microphone électrodynamique à bobine mobile ; Équipage mobile (du microphone)*

Portamento. *Instruments électroniques, MIDI.* Passage progressif d'une note à une autre, selon une vitesse paramétrable. Sur les instruments MIDI, cet aspect expressif du jeu est régi par les messages de contrôleur portamento time et portamento on/off.

→ *Contrôleur portamento time ; Contrôleur portamento on/off*

Porte. Voir « Gate ».

Porte isolante. *Acoustique.* Porte présentant un indice d'affaiblissement acoustique élevé. Les performances d'une porte isolante dépendent de trois facteurs : la masse et la structure du battant, l'étanchéité de la

jonction huisserie/battant, et le montage de l'huisserie dans le bâtiment. Un modèle de porte standard type porte palière peut atteindre un indice d'affaiblissement de 37 dB. Pour les portes acoustiques (masse et étanchéité renforcées) réalisées en bois, les performances peuvent aller jusqu'à 45 dB. Seuls des modèles métalliques spécialement conçus atteignent des indices d'affaiblissement de l'ordre de 50 à 55 dB.

➙ *Indice d'affaiblissement acoustique*

Post. *Consoles.* Préposition signifiant après (fader généralement, mais aussi EQ, compresseur…). Elle indique la modalité de prélèvement du signal, sur une voie de console par exemple.

Post-roll. *Séance d'enregistrement.* Durée réglable, ajoutée à un emplacement temporel de référence. Le post-roll sert, à l'issue d'un punch-out, à vérifier comment ce qu'on vient d'enregistrer se raccorde avec la suite de la piste.

Lors d'enregistrements automatiques programmés en boucle, l'enregistreur va entrer en enregistrement au point dit record in (ou punch-in), ressortir d'enregistrement au point de record off (ou punch-out) et continuer en lecture jusqu'à la fin de la boucle. Ce dernier point est défini par le post-roll, qui est donc l'intervalle de temps entre le point de sortie d'enregistrement et la fin de la boucle. Ce terme est notamment employé dans les systèmes ADR (Automated Dialog Replacement) de postsynchronisation.

➙ *Punch-out ; ADR ; Postsynchronisation*

Postsynchronisation. *Postproduction et postsynchronisation.* Ré-enregistrement dans un auditorium spécialisé de certains dialogues d'un film qui n'ont pu être conservés pour des raisons diverses : problème technique, bafouillage, bruit indésirable, dialogue réécrit, etc.

Les comédiens lisent leur texte qui défile sous l'écran, projeté à partir d'une bande rythmo. Dans les pays anglo-saxons, c'est le système ADR (Automated Dialog Replacement) qui est le plus souvent utilisé.

Les comédiens sont généralement enregistrés en même temps et sur la même piste, quand leurs plannings le permettent. On essaie de se rapprocher des conditions d'enregistrement des directs : ainsi, il n'est pas rare que l'on utilise en auditorium une Fisher (grande perche pour microphone montée sur roulettes, courante sur les tournages). Le perchman aide alors l'ingénieur du son, en éloignant ou en rapprochant le microphone, pour que l'enregistrement soit le plus possible raccord à l'image. Les auditoriums d'enregistrement sont équipés aujourd'hui d'une acoustique variable qui est obtenue par des panneaux télécommandés ayant une face absorbante et une face réfléchissante. L'acoustique du studio peut alors varier en temps réel, allant de celle d'une pièce mate à celle d'une salle réverbérante. Quand il s'agit d'un dialogue se déroulant dans un hall ou un bureau par exemple, on laisse une certaine réverbération naturelle dans l'auditorium. Quand la scène se passe en extérieur, on essaie de rendre l'acoustique de l'auditorium la plus sourde possible. Comme ce n'est souvent pas suffisant, on place les comédiens dans une cabane. Cet artifice est traditionnellement constitué de trois murs et d'un toit, le mur du côté de l'écran étant bien sûr absent pour permettre de voir l'image. Les murs et le toit sont intérieurement recouverts de matériaux absorbants laissant ainsi aux comédiens une zone mate de 4 m^2 environ.

Très peu de microphones sont utilisés : un micro est positionné devant la cabane pour les extérieurs, un autre en dehors pour les intérieurs et un troisième au fond de l'auditorium pour « donner de l'air » quand la scène l'exige. Ce dernier microphone est d'ailleurs appelé couramment micro d'air. La console, pour sa partie enregistrement du moins, est donc très simple, mais les préamplis doivent être d'excellente qualité.

La dynamique des dialogues peut être effectivement très grande : entre des murmures (le bruit de fond des micros ou des préamplis peut s'entendre) et des cris (qui peuvent saturer facilement une console bas de gamme). Quelques compresseurs-limiteurs sont parfois très utiles, mais on évite généralement l'utilisation des égaliseurs, sauf celle d'un passe-haut avec une fréquence de coupure à 80 Hz.

Une seule réverbération artificielle suffit. Elle est ajoutée pour replacer les enregistrements dans le contexte exact de l'image lorsqu'on les fait réécouter aux participants, mais elle n'est pas enregistrée.

L'ingénieur du son se trouvant dans le studio avec les comédiens, le contrôle d'enregistrement se fait au casque (un casque fermé est préférable). Chaque prise est ensuite réécoutée dans les haut-parleurs d'écran par l'ingénieur, le monteur, le directeur de plateau et les comédiens. Un système automatique coupe l'écoute dès que l'on passe en enregistrement.

Il est possible de programmer des boucles, sur le maître virtuel, entre le début et la fin de la séquence à enregistrer, ainsi que les points exacts d'entrée et de sortie d'enregistrement. On dispose de réglages de pre-roll et de post-roll, qui sont des marges que l'on se donne avant et après les points d'enregistrement. Dans ce cas, la boucle démarre au point d'entrée en enregistrement moins le pre-roll et se termine au point de sortie d'enregistrement plus le post-roll. Malgré cette facilité, de nombreux ingénieurs du son préfèrent un contrôle manuel du transport, qu'ils trouvent plus rapide et plus pratique.

Actuellement, les enregistrements de postsynchronisation sont encore souvent réalisés sur DD1500 Akai. Plusieurs pistes d'une même prise peuvent être conservées pour choisir ultérieurement la prise définitive d'une postsynchro. Les numéros des pistes ainsi que tous les détails nécessaires sont soigneusement notés par l'assistant monteur.

Les enregistrements de postsynchronisation ou de doublage de dialogues seront ensuite éventuellement re-synchronisés précisément, par une opération appelée recalage, par un monteur spécialisé.

→ *Auditorium ; Bande rythmo ; ADR ; Fisher ; Perche ; Perchman ; Raccord ; Cabane ; Extérieurs ; Intérieurs ; Pre-roll ; Post-roll ; DD1500*

Potar. *Jargon*. Voir « Potentiomètre ».

Potentiomètre. *Électronique.* Également appelé **potar** dans le jargon. Il se présente sous la forme d'un bouton rotatif. Le potentiomètre permet de doser le niveau d'un signal, en amplification comme en atténuation. On le trouve par exemple sur une console de mixage pour le panoramique, les départs effets ou auxiliaires, les paramètres des égaliseurs (cut/boost), le niveau d'écoute, etc. Pour les potentiomètres à variation linéaire (ou rectiligne), on parle de fader (composant électronique passif constitué d'une piste de carbone ou d'une couche résistive, qu'il est possible de le déplacer).

Il existe de nombreux modèles de potentiomètre :

- potentiomètres mono ou stéréo (ces derniers comprennent 2 pistes et 2 curseurs sur un même axe) ;
- les potentiomètres rotatifs ou à glissière (faders – ces derniers sont utilisés dans les tables de mixage ou les égaliseurs) ;
- potentiomètres miniatures ;
- potentiomètres multitour (utilisés en électronique pour les réglages délicats) ;
- potentiomètres motorisés (pouvant être télécommandés, gérés par un étage de mémorisation de présélection…) ;
- potentiomètres bobinés de puissance (certains peuvent dissiper plus de 3 W) ;
- potentiomètres de type carbone ou cermet (ce dernier type est préconisé dans les installations audio).

Le potentiomètre s'utilise en diviseur de tension dans le cas du montage potentiométrique, ou en résistance variable dans les

applications de très faible puissance dans le cas du montage rhéostatique.

→ *Fader ; Montage potentiométrique ; Montage rhéostatique*

Potentiomètre cranté. *Électronique.* Potentiomètre associé à un montage mécanique qui ne permet d'utiliser que des positions prédéfinies (par exemple, tous les 5° de rotation). Ce montage possède la particularité de faciliter le repérage de la position du potentiomètre, en vue de la reproduire ultérieurement (recall). Attention à ne pas confondre un potentiomètre cranté avec un commutateur rotatif.

→ *Commutateur rotatif*

POW-r (Psychoacoustically Optimized Wordlength-Reduction). *Audionumérique.* Se prononce comme power. Réduction de longueur de mots optimisée sur le plan psychoacoustique. Cet algorithme de dithering et de noise shaping fut développé par un consortium incluant Weiss Engineering (Suisse), Millenia Media (États-Unis), Z Systems (États-Unis) et Lake DSP (Australie). Lors de la réduction d'un fichier audio quantifié sur 32 bits à la résolution d'un CD audio standard, soit 16 bits/44,1 kHz, le signal se termine sur une forme d'onde dite en marche d'escalier, ce qui induit une distorsion. Afin de minimiser la perte de qualité due à cette distorsion, le POW-r tronque le signal audio et y ajoute une empreinte de bruit (noise print) à bas niveau. Cette empreinte est générée par un algorithme propriétaire de POW-r. Cet algorithme est présent sur Digidesign (ProTools), Digital Domain (Bob Kartz), Emagic (Logic), SADIE, Samplitude et Sonic Solution.

→ *Algorithme ; Dither ; Noise shaping ; Quantification ; Résolution ; Troncature*

PPM (Peak Program Meter). Voir « Crêtemètre ».

PPQN (Pulses Per Quarter Note). *MIDI.* Littéralement, impulsions par noire. Résolution temporelle interne d'un séquenceur utilisée pour préciser l'emplacement d'un événement MIDI. La plupart des séquenceurs fonctionnent, par défaut, avec une résolution de 96 PPQN, mais on peut augmenter ce chiffre jusqu'à 1920 PPQN, voire davantage.

P-Q encoded tape master. *Mastering.* Libellé normalisé d'une étiquette de statut à poser sur un support audio à l'issue du mastering, et après placement des codes P-Q. Sa couleur est grise.

→ *Code P-Q*

PRAXIS. *Logiciels de mesure.* Troisième génération des logiciels d'analyse acoustique sur ordinateur de Liberty Instruments Inc. PRAXIS fonctionne avec la carte son interne de l'ordinateur, mais devient beaucoup plus puissant avec sa carte externe USB AudPod 24 bits/192 kHz. Ce système effectue les mesures de réponse en fréquences, de quasi anéchoïdes, d'impulsion, d'impédance complexe, de distorsion THD et IM, de RTA simple et double canaux, de réponse polaire, des paramètres Thiele et Small, du Waterfall, ainsi que de l'acoustique des salles (courbes de Schroeder, STI, clarté, RT60).

Pré-. *Consoles.* Préposition signifiant avant (fader généralement, mais aussi EQ, compresseur…). Elle indique la modalité de prélèvement du signal, sur une voie de console par exemple. L'utilisation principale d'un départ Pré est une balance casque (circuit casque) en studio ou un mixage, pour des retours en sonorisation. Comme le signal envoyé dans le départ Pré est prélevé avant son passage par le fader de la voie, les éventuelles modifications de position de ce fader apportées par l'ingénieur du son n'affectent pas le signal prélevé : la balance casque ou le mixage de retours reste inchangé.

→ *Circuit casque*

Préaccentuation. **1**. *Magnétophones analogiques.* Également appelé **pré-accentuation**. Égalisation du signal audio avant enregistrement sur bande analogique, effectuée confor-

mément à certaines courbes, afin de compenser les défauts dus au processus d'enregistrement lui-même. Celui-ci n'assure pas, pour des raisons physiques, une réponse en fréquences linéaire. Il faut donc corriger le signal à l'enregistrement, selon la vitesse de défilement du support, puis appliquer la correction inverse à la lecture (comme pour la gravure d'un disque vinyle).

Il existe plusieurs variantes de courbes de préaccentuation (CCIR, NAB…), dont les fréquences d'intervention et les constantes de temps varient selon la vitesse de défilement. Pour obtenir une lecture correcte, il faut activer la courbe de préaccentuation utilisée lors de l'enregistrement de la bande.

→ *CCIR ; NAB*

2. *Audionumérique*. Également appelé **emphasis** ou **pre-emphasis** (désignation plus spécifique au numérique). Traitement audio consistant à augmenter le gain du signal dans une certaine bande de fréquences (en général les aiguës) avant enregistrement ou transmission, et à le désaccentuer de façon réciproque et complémentaire à la lecture ou à la réception, de sorte que les bruits induits par l'enregistrement ou le canal de transmission se trouvent réduits d'autant.

Dans la plupart des appareils audionumériques, un filtre analogique commutable est placé à l'entrée (avant conversion) pour accentuer les fréquences aiguës, et un filtre complémentaire se trouve à la sortie (après conversion). L'ingénieur du son peut choisir d'utiliser ou non ce procédé. Ce choix s'effectue selon le type de source sonore (voix, musique classique, variété…), dont le contenu fréquentiel peut être très varié. La présence d'une accentuation est identifiée dans le flux de données numériques par un drapeau (pre-emphasis flag). Cependant, ce traitement est rarement utilisé en raison des risques de surmodulation qu'il engendre.

→ *Pre-emphasis flag*

Préampli ligne. Voir « Étage de préamplification ».

Préampli micro. Voir « Étage de préamplification ».

Préampli RIAA. *Vinyle.* Circuit électronique destiné à amplifier les signaux électriques issus de la cellule de lecture des disques vinyles. Il est affecté d'une courbe de réponse normalisée par la Record Industry Association of America (courbe d'égalisation RIAA) qui accentue les sons graves (environ + 20 dB à 20 Hz) et atténue les aigus (environ – 20 dB à 20 kHz). Cette modification de la courbe de réponse à la lecture est l'inverse de celle qui a été pratiquée à la gravure.

Le schéma le plus courant pour un préampli RIAA est un amplificateur non-inverseur affecté d'une contre-réaction ayant des constantes de temps de 75 ms, 318 ms et 3 180 ms. Les cellules à aimants mobiles donnent les meilleurs résultats, avec une impédance de charge de 47 kΩ. Le gain à 1 kHz est de 30 dB, ce qui permet d'obtenir une tension de sortie de 150 mV pour une tension d'entrée de 5 mV.

Les cellules à bobines mobiles délivrent une tension trop faible pour être directement amplifiée par un préampli RIAA, il faut un étage supplémentaire : soit un transformateur, soit un prépréampli. Le préampli RIAA est situé dans le préamplificateur général, mais on l'installe parfois à l'intérieur de la platine tourne-disque.

→ *Courbe d'égalisation RIAA ; Cellule ; Platine tourne-disque*

Pré-atténuateur. Voir « Pad ».

Pré-délai. *Effets temporels.* Sur un effet de réverbération, ce paramètre correspond à l'écart séparant, en acoustique, le son direct de sa première réflexion sur le mur le plus proche. Il marque l'arrivée des premières réflexions. L'utilisation judicieuse du pré-délai évite toute confusion apportée par la réverbération elle-même dans un mixage.

Les premières réverbérations (à plaque ou à ressort) étant dépourvues de pré-délai, il était d'usage de faire passer au préalable le

signal par un magnétophone à bande. En faisant varier la vitesse de défilement de la bande, l'écart entre tête de lecture et tête d'enregistrement permettait d'obtenir quelques dixièmes de seconde de décalage, « décollant » ainsi la réverbération du signal.

→ *Réverbération à plaque ; Réverbération à ressort*

Pré-écho. *Magnétophones analogiques.* Phénomène dû à la transmission de spire à spire du champ magnétique stocké sur la bande, lorsque celle-ci est rembobinée, donc que les spires sont collées les unes aux autres. Si l'enregistrement commence par un passage de faible niveau suivi d'un passage fort, on entend alors distinctement des pré-échos du signal de niveau élevé. Le remède consiste à ranger la bande tail out.

→ *Tail out*

Pre-emphasis. Voir « Préaccentuation ».

Pre-emphasis flag. *Audionumérique.* Drapeau de pré-accentuation. Mot binaire se trouvant dans le flux numérique et indiquant si la source à laquelle il est lié a été pré-accentuée ou non.

→ *Préaccentuation*

Pre Fade Listen (PFL). Voir « PFL (Pre Fade Listen) (solo) ».

Préférence. *Direct to disc.* Ensemble de paramètres définis par l'utilisateur d'un logiciel, qui s'applique par défaut à chaque utilisation. Dans les systèmes audio, il s'agit de la résolution, de la fréquence d'échantillonnage, des répertoires d'enregistrement, etc.

Prémagnétisation. Voir « Bias ».

Prémastering et mastering. Voir « Mastering et prémastering ».

Premières réflexions. *Acoustique.* Début du champ réverbéré, après rebond de l'énergie sur les murs de la salle.

Preneur de son (radio). *Broadcast.* Également appelé **metteur en ondes** par Radio France. Technicien responsable de la totalité du son d'un programme. Il est capable d'effectuer des prises de son complexes pour tout type de programme. Souvent associé à la production des émissions avant leur déroulement proprement dit, il adapte au mieux les moyens techniques de son studio aux demandes de la production. Il encadre le personnel technique présent avant, pendant et après l'émission, en direct ou en différé. Il peut également mettre en œuvre des systèmes de sonorisation complexes liés à certains programmes. Enfin, il doit s'assurer, lors d'émissions en extérieur, de la bonne continuité du signal audio vers le nodal de la radio.

Responsable du déploiement des moyens techniques, de leur mise en œuvre et de leur rangement méticuleux après l'émission ou la production, il doit également signaler les pannes éventuelles ou les anomalies de fonctionnement du matériel. Il est capable d'assurer une maintenance de premier niveau.

→ *Nodal*

Preneur de son de reportage. Voir « Preneur de son ENG ».

Preneur de son ENG (Electronical News Gathering). *Broadcast.* Également appelé **preneur de son de reportage**. Le preneur de son ENG assure la captation des interviews (ITV) ainsi que l'ambiance associée au sujet. C'est un homme-orchestre, amené à savoir tout faire. En plus de la prise de son, il peut être assistant vidéo ou monteur vidéo, être mis à contribution pour la lumière…

Responsable du déploiement des moyens techniques, de leur mise en œuvre et de leur rangement méticuleux après l'émission ou la production, il doit également signaler les pannes éventuelles ou les anomalies de fonctionnement du matériel. Il est capable d'assurer une maintenance de premier niveau.

→ *ENG ; ITV*

Pre-roll. *Séance d'enregistrement.* Durée réglable, déduite d'un emplacement temporel de référence. Le pre-roll sert au musicien à se

« lancer » avant de réenregistrer un passage en punch-in, par exemple.

Lors d'enregistrements automatiques programmés en boucle, l'enregistreur va entrer en enregistrement au point dit record in (ou punch-in), ressortir d'enregistrement au point de record off (ou punch-out) et revenir au point de départ de la boucle. Ce point de départ est défini par le pre-roll, qui est donc l'intervalle de temps entre le début de la boucle et le point d'entrée en enregistrement.

→ *Punch-in ; ADR ; Postsynchronisation*

Presbyacousie. *Physiologie de l'audition.* Baisse de l'acuité auditive avec l'âge.

Preset. Préréglage mis en mémoire à l'origine par le constructeur, afin d'obtenir des résultats immédiats sans devoir régler tous les paramètres d'un effet ou d'un plug-in.

→ *Plug-in*

Pressage. *Vinyle.* Dernière étape de la fabrication du disque vinyle, après les opérations de gravure, d'argenture et de galvanoplastie. Dans la plupart des cas, les disques sont fabriqués par moulage sous presse par le procédé de la thermoplastique (la matière est ramollie sous l'action de la chaleur et se durcit en refroidissant, de manière réversible). La matière plastique employée est appelée compound, elle est à base d'acétochlorure de polyvinyle et de diverses substances stabilisatrices. Elle se présente sous forme de granulés qui seront chauffés et passés à l'extrudeuse afin d'en faire un pâton (vinyle chaud fluidifié) calibré en diamètre et en épaisseur.

Deux moules sont utilisés, l'un pour la face A, l'autre pour la face B, dans lesquels rentrent parfaitement les matrices (une pour chaque face). De chaque côté du pâton sont placées les étiquettes centrales. Les flasques contenant les matrices ont des bords en biseau ou avec bourrelet, afin que le léger excès de pâte s'échappe avec régularité. L'ensemble est mis sous presse (150 tonnes). De la vapeur sous pression est injectée dans les flasques, et le pâton est écrasé à chaud (160°) entre les deux matrices. La vapeur est ensuite remplacée par de l'eau froide. Une fois refroidi, le disque pressé est retiré des moules (toutes ces opérations durent moins d'une minute) pour passer ensuite dans la bordeuse chargée d'éliminer et de découper l'excédent des bords. Le nombre de tirages est limité à 1 000 disques par matrice pour conserver une qualité maximale.

Le disque peut également être réalisé par injection. Comme dans le procédé par compression, il y a deux moules et une matrice par face ; l'ensemble est parfaitement hermétique. Le compound fluidifié est injecté sous pression par le trou central. L'injection est surtout utilisée pour les 45 tours et pour la réalisation de picture disc.

→ *Disque vinyle ; Gravure ; Argenture ; Galvanoplastie ; Compound ; Extrudeuse ; Bordeuse ; Picture disc*

Presse. *Postproduction et postsynchronisation.* Abréviaton de presse de montage. Appareil qui servait à monter les films ou les bandes magnétiques perforées. Un couteau incorporé permet de couper le film droit ou en biais. Les deux morceaux de film sont placés dans un couloir, positionnés par des picots rentrant dans les perforations. La partie supérieure de la presse se rabat et appuie sur le ruban adhésif spécial de collage. Un couple de couteaux latéraux coupe le ruban.

Pression acoustique. *Acoustique, Fondamentaux.* Également appelée **pression sonore**. Variation locale de la pression atmosphérique causée par une source sonore. C'est une conséquence de la puissance rayonnée par la source.

En un point de la perturbation due à la source, on a une pression totale égale à la somme de la pression atmosphérique et de la pression acoustique. La pression acoustique, en un point de cette perturbation, est définie comme la différence entre la pression instantanée et la pression statique.

La pression atmosphérique varie faiblement selon les conditions d'environnement : on la considère comme une constante, assimilable à la pression statique vue plus haut.

L'unité de pression est le pascal (Pa). Le système auditif est directement sensible à la pression acoustique. La pression acoustique de référence couramment admise, ou seuil d'audition, est de 0,000 02 Pa.

→ *Source sonore ; Pascal*

Pression acoustique maximale. Voir « Niveau de pression acoustique maximale admissible ».

Pression de contact. *Casques audio.* Force exercée sur les oreilles par les oreillettes du casque. Elle est généralement de l'ordre de quelques newtons, mais peut atteindre des valeurs supérieures dans le cas de casques fermés devant assurer une atténuation passive importante.

→ *Oreillette ; Atténuation passive (des casques audio)*

Pression sonore. Voir « Pression acoustique ».

Pression SPL (Sound Pression Level) maximale. Voir « Niveau de pression acoustique maximale admissible (NPA) ».

Processeur. **1**. *Sonorisation.* Unité de traitement électronique qui optimise les performances sonores d'une enceinte. Inséré avant l'amplificateur, le processeur procède au filtrage actif (fréquence, type de pente, gain, phase), à l'égalisation et à la protection des haut-parleurs. Divers modes de fonctionnement de l'enceinte sont prévus : en mode façade ou retour de scène, en individuel ou en stack, et en combinaison à un caisson de grave. Dans le langage courant, on parle d'enceintes processées. Certains processeurs disposent de la fonction sense return.

→ *Façade ; Retour de scène ; Stack ; Caisson de grave ; Sense return (fonction)*

2. *Audionumérique.* Unité de traitement électronique ou informatique. Le processeur gère les capacités de la machine (traitements) à l'aide d'algorithmes immuables.

→ *Algorithme*

3. *Surround.* Partie d'un amplificateur audio/vidéo ou d'un appareil séparé qui décode les signaux audio analogiques et numériques de type Dolby, DTS, SDDS, etc.

Production master. *Séance d'enregistrement.* Libellé normalisé d'une étiquette de statut à poser sur un support audio. Sa couleur est verte. Il désigne un master destiné à la production. Une telle bande est donc issue le plus directement possible du master original et a subi les montages, l'égalisation et les différents traitements nécessaires (mastering). Un production master contient les différents morceaux dans le bon ordre, avec les durées de silence appropriées entre eux. Si le produit final est un CD, il ne reste plus qu'à y inclure les codes P-Q délimitant les plages.

→ *Code P-Q*

Production master copy/clone. *Séance d'enregistrement.* Libellé normalisé d'une étiquette de statut à poser sur un support audio. Sa couleur est orange. Le support ainsi libellé correspond à la copie exacte (clone numérique) du support libellé production master. Il sert, par exemple, à répartir la fabrication d'un CD sur plusieurs usines sans « sortir » le production master original.

→ *Production Master*

Program change. *MIDI.* Message MIDI de type voie, permettant de commander le changement de son sur un synthétiseur, ou plus généralement, sur tout appareil MIDI pourvu de mémoires.

→ *Message de voie*

Projecteur de son. *Sonorisation.* Enceinte à haut-parleur unique fonctionnant en basse impédance mais le plus souvent en ligne en 100 volts, employée dans le cadre des sonorisations d'animation, d'ambiance et de sécurité (gares, aéroports, rues commerçantes, expositions…). Son but est d'assurer une diffusion optimale, aussi intelligible que possible, dans une bande passante volontairement réduite (150 à 8 000 Hz)

correspondant à la parole. De forme cylindrique, les projecteurs de son sont équipés d'un unique haut-parleur large bande. Leur répartition spatiale est homogène et leur directivité généralement peu marquée. La puissance admissible est de l'ordre de 3 à 30 W.

➙ *Ligne 100 volts*

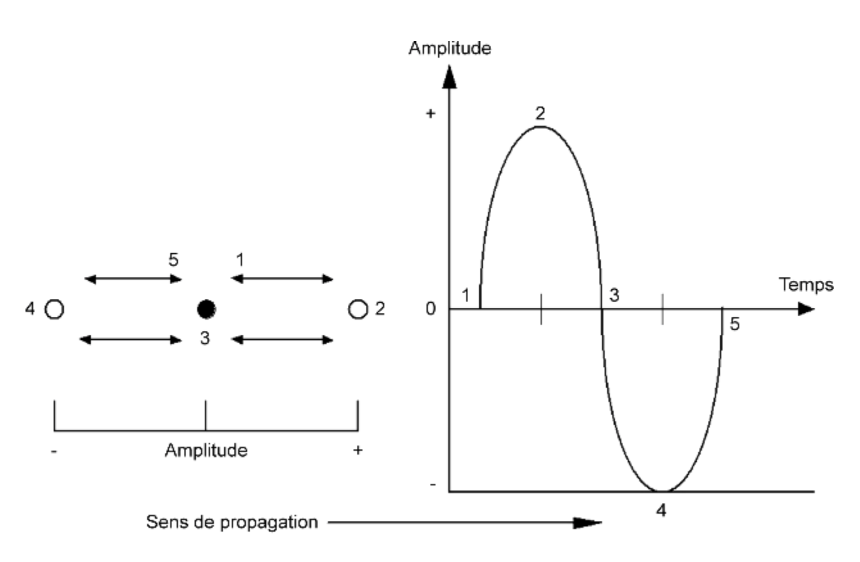
Propagation (du son). *Acoustique, Fondamentaux.* Modalités de déplacement de l'onde sonore. La propagation du son dans un milieu élastique implique le déplacement des particules de ce milieu autour de leur position d'équilibre. Ainsi en champ libre dans un milieu au repos, lors de l'émission d'un son, le déplacement d'une particule autour de sa position de repos se communique de proche en proche aux particules voisines. Après oscillation, chaque particule regagne sa position de repos quand cesse la perturbation. Cette dernière continue de se propager dans toutes les directions avec une vitesse finie et constante : la célérité notée *c*, qui représente la vitesse de propagation de la pression acoustique (à ne pas confondre avec *v*, la vitesse vibratoire des particules du milieu ou vitesse acoustique). Chaque point du milieu de propagation devient à son tour la source de la perturbation, avec un retard plus ou moins important par rapport à cette source. Seule l'énergie de cette perturbation est transmise, il n'y a pas de transfert des particules.

➙ *Champ libre ; Célérité ; Pression acoustique ; Vitesse acoustique ; Milieu de propagation*

Psychoacoustique. Étude des relations entre les mesures physiques des sons et leur perception subjective. On n'entend pas exactement ce que l'on mesure, et inversement. L'oreille a ses propres règles, qui diffèrent de celles d'un microphone.

PTT (Push To Talk). *Microphonie.* Abréviation désignant un microphone autonome, équipé d'un interrupteur fugitif, utilisable pour les circuits d'ordre, comme celui d'un talk-back.

➙ *Talk-back*



Propagation du son : mouvement d'une particule soumise à une excitation sinusoïdale.

Public-address. *Sonorisation.* Terme générique décrivant une sonorisation avec des projecteurs de son pour les foires, les expositions, les animations commerciales, les fêtes sportives…

→ *Projecteur de son*

Puissance acoustique. 1. *Acoustique, Fondamentaux.* Également appelée **puissance sonore**. La puissance acoustique d'une source sonore correspond à la quantité d'énergie émise par cette source pendant un temps *t*. La puissance acoustique s'exprime en watts (W).

Pour une onde sphérique en champ libre provenant d'une source ponctuelle, la puissance acoustique W_a est égale au produit de l'intensité acoustique I_a par la surface d'une sphère de rayon *r* entourant la source :

$$W_a = I_a \cdot S = I_a \cdot 4\pi r^2$$

Cette grandeur représente l'énergie totale transportée par l'onde sonore.

À l'inverse de l'intensité et de la pression acoustique, qui dépendent des conditions d'environnement (milieu, distance par rapport à la source), la puissance acoustique est indépendante du milieu dans lequel est émise. C'est pourquoi on utilise cette grandeur pour caractériser et comparer des sources sonores telles que les équipements bruyants.

La puissance acoustique d'une source peut se mesurer de façon indirecte, par relevé de la pression acoustique sur une surface entourant la source, dans un milieu connu, anéchoïque ou réverbérant, ou de manière plus rapide par intensimétrie.

→ *Source sonore ; Champ libre ; Intensité acoustique ; Pression acoustique ; Anéchoïque ; Intensimétrie*

2. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Mesure de la totalité du son rayonné par un haut-parleur, indépendamment de sa direction. Les meilleures mesures sont obtenues en différents points d'une sphère imaginaire entourant le haut-parleur. Il s'agit de l'un des nombreux facteurs utilisés pour prévoir la sonorité d'un haut-parleur dans une pièce.

Puissance admissible. Voir « Puissance nominale ».

Puissance continue. Voir « Puissance nominale ».

Puissance crête. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelée **puissance instantanée**. La puissance crête correspond à une puissance de 6 dB supérieure à la puissance nominale du haut-parleur, c'est-à-dire un rapport entre elles de 4, mais pour une durée maximale de 10 ms. Tous les haut-parleurs professionnels sont capables de supporter de courtes crêtes en puissance beaucoup plus importantes que celles qu'ils peuvent supporter sur une base continue. Le bon choix d'un ampli dépend beaucoup de la capacité du haut-parleur à supporter ces crêtes.

→ *Puissance nominale*

Puissance de sortie. *Amplification.* Puissance maximale que délivre un amplificateur, sous une certaine impédance de charge, avec une certaine distorsion, pour une tension d'alimentation secteur standard (par exemple 50 W RMS sous 8 Ω, 80 W RMS sous 4 Ω pour une distorsion inférieure à 0,1 %).

La puissance n'indique pas un facteur de qualité, mais seulement l'aptitude à délivrer une certaine tension et un certain courant selon la formule $P = UI$ (ou $P = U^2/R$).

Le doublement de la puissance entraîne un gain de niveau sonore sur l'enceinte de + 3 dB. Les amplificateurs de haute fidélité domestique ont une puissance qui tourne autour d'une centaine de watts, tandis qu'en sonorisation, on trouve des puissances de 5 000 W.

→ *Distorsion*

Puissance efficace. Voir « Puissance nominale ».

Puissance instantanée. Voir « Puissance crête ».

Puissance musicale. Voir « Puissance programme ».

Puissance nominale. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelée **puissance admissible**, **puissance continue** ou **puissance efficace**. La puissance nominale correspond à la puissance d'utilisation normale du haut-parleur pendant plusieurs heures sans perte de qualité et de puissance significatives. Pour établir un classement en puissance significatif pour un haut-parleur, on soumet un échantillon assez large du même modèle au signal test, en augmentant peu à peu la puissance. Le classement est défini à la puissance que l'échantillon peut supporter pendant 8 heures.

Puissance programme. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelée **puissance musicale**. La puissance programme (non standard) correspond à une puissance supérieure de 3 dB à la puissance nominale du haut-parleur. Le protocole de mesure n'est pas fixé dans la durée, il compense l'intervalle existant entre le niveau de puissance nominale relativement bas et celui de la puissance crête très élevé. Néanmoins, en raison du caractère hautement variable de la musique, il peut exister un nombre infini de niveaux de puissance programme.

→ *Puissance nominale ; Puissance crête*

Puissance sonore. Voir « Puissance acoustique ».

Pull down. *Audionumérique.* Fonction implantée sur la plupart des équipements audio et vidéo numériques équipés de générateurs d'horloge internes, ainsi que sur les générateurs de référence (blackburst, word-clock…). Elle permet de réduire la fréquence sélectionnée au format PAL à la fréquence équivalente au standard NTSC couleur (par exemple, la fréquence de 44,1 kHz sera convertie en 44 056 kHz).

Pulsation. *Acoustique, Fondamentaux.* Vitesse angulaire d'un signal périodique, exprimée en rad · s^{-1} et notée ω. Elle est égale à $2\pi f$, avec f la fréquence du signal en Hz. On peut représenter un signal périodique tel qu'une onde sinusoïdale par un vecteur tournant dans un cercle. Ce vecteur, de vitesse angulaire ω, prend une valeur différente pour chaque valeur d'angle (sa longueur est proportionnelle à la valeur crête de la quantité) et effectue une rotation de 360° pour un cycle complet, ou à chaque période.

→ *Fréquence ; Période*

Pulse Code Modulation (PCM). Voir « PCM ».

Punch-in. *Séance d'enregistrement, Magnétophones.* Entrée en enregistrement à la volée, alors que la machine se trouve déjà en lecture. Le terme punch-in est généralement lié à une fonction d'entrée/sortie d'enregistrement automatique.

Punch-out. *Séance d'enregistrement, Magnétophones.* Sortie d'enregistrement à la volée, sans arrêter la machine, qui repasse alors en lecture. Le terme punch-out est généralement lié à une fonction d'entrée/sortie d'enregistrement automatique.

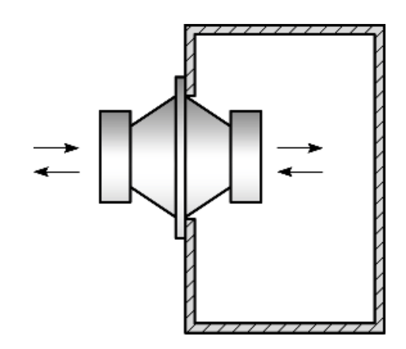
Push pull. *Amplification.* Type de fonctionnement des étages de puissance des amplificateurs, imagé par l'expression anglo-saxonne qui signifie tirer-pousser. Un composant (tube ou transistor) capable de délivrer des tensions positives est couplé à un second composant délivrant des tensions négatives.
Lors du traitement d'une tension alternative (qui change de sens constamment), les composants s'assistent mutuellement, avec l'un qui tire pendant que l'autre pousse. Ce montage permet de compenser les défauts de chacun des deux composants et d'améliorer la qualité sonore. Par ailleurs, on diminue par deux la puissance que chacun doit fournir. La symétrie de fonctionnement ainsi obtenue présente de nombreux avantages, et ce montage a connu un très

grand essor à l'époque des tubes. Le montage push pull est toujours d'actualité dans les amplificateurs à transistor auxquels il s'adapte parfaitement.

➙ *Tube électronique ; Transistor*

Push pull acoustique. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Montage tête-bêche de haut-parleurs de grave dans une enceinte. La connexion électrique est inversée, de telle sorte qu'un haut-parleur pousse quand l'autre tire. Ce montage possède deux vertus : le volume de la caisse est deux fois plus petit qu'avec un seul haut-parleur, et la distorsion est nettement diminuée.

Marcel Vaissaire mit au point la première enceinte push pull, baptisée Kangourou, en 1976 sous la marque française Audiotec.



Coupe d'une enceinte avec deux haut-parleurs montés en **push pull**.

Q

Q. **1**. *Acoustique*. Voir « Facteur de directivité ».

2. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs*. Également appelé **facteur *Q***, ***Q* factor**, **facteur de qualité** ou **facteur de surtension**. Valeur mathématique sans unité de mesure, le facteur *Q* se définit comme le quotient de la fréquence centrale de l'égaliseur par la largeur de bande concernée, mesurée sur la courbe de réponse au point où le niveau du signal chute déjà de – 3 dB. Plus la valeur est élevée (par exemple, 6 ou 8), plus la bande corrigée est large. Plus la valeur est faible (0,6 par exemple), plus la bande corrigée est étroite.

L'égaliseur paramétrique est caractérisé par trois paramètres : le niveau (cut/boost), la fréquence centrale (sweep) et le facteur de qualité (*Q*).

En revanche, *Q* est absent des paramètres de contrôle de l'égaliseur semi-paramétrique. Pour cet égaliseur, les constructeurs ont choisi un *Q* fixe. Certains égaliseurs semi-paramétriques ont la particularité d'avoir un facteur *Q* qui change en fonction du niveau de correction : le facteur de sélectivité est dit proportionnel. L'EQ quasi paramétrique est caractérisé par plusieurs options de facteur *Q* : étroit (high *Q*, narrow), large (low *Q*, wide), moyen, etc.

→ *Fréquence centrale ; Égaliseur ; Courbe de réponse ; EQ paramétrique ; Cut/boost ; Sweep ; EQ semi-paramétrique ; Q proportionnel ; EQ quasi paramétrique*

***Q* constant.** *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs. Q* dont la valeur reste constante quelle que soit l'amplification ou l'atténuation demandée. Un *Q* constant est souvent l'attribut d'un EQ semi-paramétrique.

→ *Q ; EQ semi-paramétrique*

Qdesign. *Audionumérique.* Codec de compression audio intégré à QuickTime.

→ *Codec*

***Q* factor.** Voir « Q ».

***Q* proportionnel.** *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs. Q* dont la valeur est proportionnelle à l'amplification ou à l'atténuation demandée. La largeur est donc plus importante au niveau des corrections modérées, mais l'égaliseur devient de plus en plus sélectif pour des gains élevés. Un *Q* proportionnel est l'attribut d'un EQ semi-paramétrique, quand celui-ci n'est pas à *Q* constant.

→ *Q ; EQ semi-paramétrique ; Q constant*

QPSK (Quadrature Phase Shift Keying). *Audionumérique.* Codage par déphasage en quadrature modulant une porteuse en faisant varier sa phase par pas de 90°. Ce codage électrique repose sur une technique de modulation de fréquence numérique, il est utilisé pour transmettre des données par satellite et par câble. À la fois facile à implémenter et résistant au bruit de fond, le QPSK est utilisé pour les transmissions de données par Internet.

→ *Codage électrique*

QRD® (Quadratic Residue Diffusor). *Acoustique.* Nom commercial d'un type de diffuseur composé d'ensembles de cavités en forme de fentes disposées parallèlement. Les cavités sont toutes d'égale largeur, mais leur profondeur varie, les dimensions étant calculées en fonction des résultats voulus en matière de direction et d'intensité de diffusion pour chaque fréquence. Dans les locaux de petites dimensions acoustiques tels que les cabines de contrôle, ce système permet d'homogénéiser le champ sonore réfléchi.

→ *Diffuseur ; Diffusion ; Fréquence ; Dimension acoustique*

Q Sound. *Effets temporels.* Format de son spatialisé créé par QSound Labs dans les années 1980, qui donnait une impression psycho-acoustique d'espace accru à partir d'un signal stéréophonique ordinaire.

Quad bus. *Consoles.* Bus de mixage quadriphonique, de rigueur sur les SSL 4000 par exemple (E et G). Chaque voie de console possède deux pan-pots : gauche/droite, avant/arrière. Ce bus forme la base d'un mixage au format 5.1.

→ *Pan-pot*

Quantification. *Audionumérique.* Mesure du niveau d'un signal via une échelle numérique utilisant un certain nombre de bits. En 8 bits, on dispose de 256 valeurs (voir tableau ci-dessous) ; en 16 bits, de 65 536, etc. Plus la quantification est grande, plus la dynamique du signal est élevée.

Lors de la conversion analogique/numérique, l'étape de la quantification se situe après l'échantillonnage. Elle a pour but d'attribuer à chaque échantillon analogique pouvant prendre une infinité de valeurs la valeur binaire finie la plus proche, parmi celles offertes par le mot de quantification (8… 24 bits). Le nombre d'échelons e que l'on définit avec un mot de quantification de n bits s'obtient par la formule :

$$e = 2^n$$

L'écart entre la valeur réelle de l'échantillon et sa valeur quantifiée s'appelle l'erreur de quantification. Cette erreur se réduit avec la longueur du mot.

Pour une conversion de qualité, il convient d'utiliser des convertisseurs aux performances supérieures à celles du format recherché. Par exemple, travailler en 16 bits nécessite un convertisseur de 18 bits minimum. Dans le cas d'une production/postproduction effectuée en 24 bits pour une diffusion finale en 16 bits, il faut procéder à une troncature.

→ *Échantillonnage ; Troncature*

Quasi paramétrique. Voir « EQ quasi paramétrique ».

Nombre de bits	Nombre d'échelons	Domaine d'application
8	256	Informatique multimédia
16	65536	CD audio, DAT
18	262 144	Convertisseur de qualité
20	1 048 576	Son en vidéo numérique
24	16 777 216	Postproduction professionnelle
32	4 294 967 296	DSP des consoles numériques



Raccord. *Postproduction et postsynchronisation.* Terme idiomatique du cinéma passé parfois dans le langage courant. Se dit d'un son recréé (effet, son de sonothèque ou bruitage par exemple) qui se « raccorde », se mélange particulièrement bien avec les sons naturels directs ou avec l'ambiance de la scène.
Peut se dire aussi du mixage d'une scène par rapport à la précédente ou à la suivante : « Cet effet est complètement raccord ! »

Rack. *Équipements.* Coffret ou armoire en bois ou en métal pouvant avoir des hauteurs variables, avec ou sans portes, monté ou non sur roulettes, conçu afin de recevoir les différents appareils électroniques dédiés aux traitements du son aux dimensions standards 19″ (soit 49 cm) (par exemple compresseur, gate, reverb, préamplification, amplification, EQ).

Radiateur. Voir « Dissipateur thermique ».

Radiateur auxiliaire. Voir « Haut-parleur passif ».

Radiation directe. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Fonctionnement d'un haut-parleur monté dans une enceinte acoustique dont la face avant de la membrane rayonne directement dans l'espace d'audition. Les haut-parleurs sont fixés sur un baffle plan, leur face arrière est enfermée dans un caisson clos ou bass-reflex dont le rôle est, entre autres, d'empêcher un court-circuit acoustique.

→ *Enceinte acoustique ; Charge bass-reflex ; Enceinte bass-reflex*

RAID (Redundant Array of Inexpensive Disc). *Direct to disc.* Ensemble redondant de disques indépendants. La technologie RAID, mise au point en 1987 par trois chercheurs (Patterson, Gibson et Katz), permet de constituer une unité de stockage à partir de plusieurs disques durs. L'unité ainsi créée (appelée grappe) a soit une grande tolérance aux pannes, soit une plus grande capacité de vitesse d'écriture/lecture. Le système repose sur le principe de la répartition de données sur plusieurs disques durs.
Les configurations RAID se déterminent à plusieurs niveaux suivant les besoins. L'Université de Californie a défini cinq niveaux (de 1 à 5), auxquels ont été ajoutés deux niveaux (0 et 6). Chacun de ces niveaux constitue un mode d'utilisation de la grappe, en fonction des performances, du coût et des accès disque.
RAID 0. Également appelé **striping**, **entrelacement**. Le niveau RAID 0 consiste à enregistrer les données en les répartissant sur l'ensemble des disques de la grappe. De cette façon, chaque disque possède son propre contrôleur, et les temps d'accès lecture/écriture se trouvent diminués de façon significative. En RAID 0, les données sont écrites par bandes (stripes).
On définit le facteur d'entrelacement pour caractériser la taille relative des bandes stockées sur chaque unité physique. Le débit de transfert dépend de ce facteur ainsi que du nombre de disques composant la grappe.

Disque 1	Disque 2	Disque 3
Bande 1	Bande 2	Bande 3
Bande 4	Bande 5	Bande 6
Bande 7	Bande 8	Bande 9

Dans ce procédé, il n'y a aucune redondance entre les disques, ce qui implique qu'en cas de défaillance d'un des disques de la grappe, la totalité du fichier est perdue.

RAID 1. Le RAID niveau 1, également appelé **miroring**, **shadowing**, **duplexing** ou **miroir**, a pour but de dupliquer les données à stocker sur plusieurs disques. On parle de disque en miroir (miroring) pour désigner ce procédé.

Disque 1	Disque 2	Disque X
Bande 1	Bande 1	Bande 1
Bande 2	Bande 2	Bande 2
Bande 3	Bande 3	Bande 3

On obtient ainsi une plus grande sécurité des données, car en cas de défaillance de l'un des disques, les données sont identiques sur le ou les autres disques. Par ailleurs, la lecture peut être plus rapide lorsque tous les disques sont en fonctionnement.

La technologie RAID1 est très onéreuse, étant donné que seule la moitié de la capacité de stockage est effectivement utilisée.

RAID 2. Également appelé **striping with parity**. Le niveau 2 (désormais obsolète) propose un contrôle d'erreurs par code de Hamming (code ECC), or ce dernier est désormais directement intégré dans les contrôleurs de disques durs.

RAID 3. Également appelé **disc array with bit-interleaved data**. Le niveau 3 propose de stocker les données sous formes d'octets sur chaque disque et de dédier un des disques au stockage d'un bit de parité.

Disque 1	Disque 2	Disque 3	Disque 4
Octet 1	Octet 2	Octet 3	Parité 1 + 2 + 3
Octet 4	Octet 5	Octet 6	Parité 4 + 5 + 6

En cas de défaillance d'un des disques, il est possible de le reconstituer. Cependant, en cas de panne de deux disques, les données sont perdues.

RAID 4. Également appelé **disc array with bloc-interleaved data**. Le niveau 4 du système RAID est très proche du niveau 3. La différence se situe au niveau de la parité, qui est faite sur un secteur (bloc) et non plus au niveau de chaque bit (cette parité est toujours stockée sur un disque dédié). En fin de compte, c'est la valeur d'entrelacement qui diffère.

Disque 1	Disque 2	Disque 3	Disque 4
Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Parité 1 + 2 + 3
Bloc 4	Bloc 5	Bloc 6	Parité 4 + 5 + 6
Bloc 7	Bloc 8	Bloc 9	Parité 7 + 8 + 9

Ainsi pour lire un nombre de blocs réduit, le système n'a pas à accéder à de multiples lecteurs physiques, mais uniquement à ceux sur lesquels les données sont effectivement stockées.

RAID 5. Également appelé **disc array with block-interleaved distributed parity**. Le niveau 5 du système RAID est en partie similaire au niveau 4, dans le sens où la parité est calculée au niveau d'un secteur, mais répartie sur l'ensemble des disques de la grappe. De cette façon, ce niveau améliore largement l'accès aux données.

Disque 1	Disque 2	Disque 3	Disque 4
Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Parité 1 + 2 + 3
Bloc 4	Parité 4 + 5 + 6	Bloc 5	Bloc 6
Parité 7 + 8 + 9	Bloc 7	Bloc 8	Bloc 9

RAID 6. Également appelé **disc array with block-interleaved distributed parity**. Le niveau 6 définit l'utilisation de deux fonctions de parité, et en conséquence, leur stockage sur deux disques dédiés. Ce niveau permet ainsi d'assurer la redondance en cas de défaillance simultanée de deux disques, mais implique quatre disques au moins pour sa mise en œuvre.

RAM (Random Access Memory). *Direct to disc.* Mémoire à accès aléatoire ou mémoire vive, c'est-à-dire mémoire dans laquelle on peut lire et écrire. Il existe deux familles de RAM : la mémoire volatile (les données sont perdues dès la coupure de l'alimentation, car elles demandent une source d'alimentation permanente et un rafraîchissement périodique) et les mémoires dynamiques (les données sont conservées en mémoire, en général grâce à une pile de 3,2 V).

Range. *Effets dynamiques.* Paramètre réglable d'un gate permettant de définir son atténuation maximale.

→ *Gate*

Rapport de contre-réaction. *Amplification.* Exprime la réduction de gain apportée par la contre-réaction dans un montage amplificateur. Un amplificateur qui a un gain de 120 dB en boucle ouverte et de 20 dB en boucle fermée possède un rapport de contre-réaction de 100 dB.

→ *Gain ; Contre-réaction ; Boucle ouverte*

Rapport signal/bruit. *Électronique.* En anglais : **Signal to Noise Ratio** (**SNR**). Le rapport signal sur bruit est exprimé en dB. Il donne l'écart entre le niveau de bruit de fond (bruit interne : souffle et ronflement), généré inévitablement par les composants eux-mêmes, et le niveau nominal, c'est-à-dire le seuil correspondant au niveau maximal avant saturation, écrêtage ou distorsion importante.

Par exemple les amplificateurs ont des rapports signal sur bruit supérieurs à 100 dB. Pour un microphone, le rapport signal/bruit définit l'écart en dB entre le niveau de bruit de fond propre introduit par le système et le niveau de signal utile que le système est capable de délivrer (référence 0 dB) pour une pression de 1 Pa (soit 94 dB_{SPL}) à une fréquence de 1 kHz.

→ *Écrêtage ; Distorsion*

RASTI (RApid Speech Transmission Index). *Acoustique.* Valeur chiffrée caractérisant la qualité de transmission de la parole, pour un système de diffusion sonore dans une salle donnée, et résultant d'une méthode de détermination simplifiée du STI.

→ *STI*

Rate. *Effets temporels.* Également appelé **speed** ou **frequency**. Paramètre présent sur les processeurs d'effets de type flanger, phasing, chorus. Il agit sur la fréquence du LFO, donc sur la vitesse de variation de durée de délai, ce qui modifie cycliquement la hauteur du son retardé (on parle de vitesse de modulation).

→ *Flanger ; Phasing ; Chorus ; LFO*

Ratio. *Effets dynamiques.* Également appelé **taux de compression**. Paramètre d'un compresseur de dynamique, c'est le rapport entre l'accroissement du niveau de sortie et l'accroissement du niveau d'entrée (mesurés en dB) au-dessus du seuil de compression. Ce rapport est généralement écrit sous la forme 2:1, 10:1 ou 2/1, 10/1. Pour un rapport de 2/1 par exemple, la sortie augmente de 10 dB pour une augmentation de 20 dB de l'entrée. À partir de 10:1, le niveau de sortie ne croît presque plus, et on parle alors de limiteur.

Paramètre d'un gate ou d'un expanseur : c'est le rapport entre l'accroissement du niveau

de sortie et l'accroissement du niveau d'entrée (mesurés en dB) en dessous du seuil et au-dessus de l'atténuation maximale (à l'intérieur du range). Ce rapport est généralement écrit sous la forme 1:2, 1:3 ou 1/2, 1/3. Pour un rapport de 1/2 par exemple, la sortie augmente de 20 dB pour une augmentation de 10 dB de l'entrée.

➞ *Compresseur ; Limiteur ; Gate ; Expanseur ; Range*

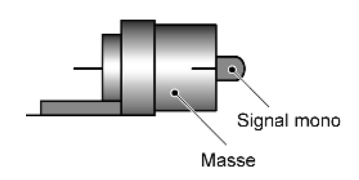
Rayon de réverbération. *Acoustique.* Le rayon de réverbération décrit le comportement d'une pièce de volume V indépendamment de la source sonore rayonnant dans cette pièce. Pour une source de $Q = 1$ rayonnant dans un espace clos, on a :

$$r_H = 0{,}057\sqrt{\frac{V}{TR60}}$$

hall radius

➞ *Q ; Réverbération ; Source sonore ; TR60*

RCA. *Câbles et connectique.* Connecteur coaxial très utilisé dans le domaine grand public pour transporter des signaux asymétriques, audio ou vidéo. Apparu dans les années 1950 avec l'essor de la Hi-Fi, le connecteur RCA se compose d'une protubérance centrale (2 mm de diamètre environ), entourée par un anneau (masse) de 6 mm de diamètre. La surface de contact est réduite, la qualité de contact perfectible et la robustesse médiocre, ce qui limite ses applications dans le monde professionnel. Le code couleur est le suivant : blanc = gauche, rouge = droite, jaune = vidéo composite.



Connecteur **RCA**.

R-DAT (Recorder-Digital Audio Tape). Voir « DAT ».

Réactance. *Électronique.* Impédance d'un circuit ne contenant que des bobines et des condensateurs. Par convention, la réactance d'un condensateur est comptée négativement, et celle d'une bobine positivement.

➞ *Impédance ; Bobine ; Condensateur*

Read (mode). *Automation.* Également appelé **replay mode**. Mode de lecture des données de l'automation. À moins que la console de mixage ne soit équipée de faders motorisés, la position physique des faders n'a plus aucun rapport avec le gain appliqué aux signaux respectifs.

Ready. *Magnétophones, Séance d'enregistrement.* Statut d'une piste préparée en enregistrement (on dit aussi armer une piste). Lorsque la piste se trouve en mode ready, celle-ci passe en enregistrement dès qu'on appuie sur la touche record.

RealAudio. *Audionumérique.* Format de compression de fichiers audio pour les diffusions sur Internet de radio et de vidéo.

Real time single note tuning change. *MIDI.* Message système exclusif universel non temps réel, permettant de modifier, note par note, les données concernant une gamme d'accord microtonal programmée sur un instrument MIDI. On constitue ainsi un tuning program, faisant partie d'une tuning bank.

➞ *Message système exclusif ; Tuning program ; Tuning bank*

Recalage. *Postproduction et postsynchronisation.* Opération de montage consistant à décaler légèrement, si besoin, les dialogues enregistrés lors d'une postsynchronisation ou d'un doublage pour améliorer la synchronisation avec le mouvement des lèvres du comédien apparaissant à l'image. Le recalage est l'œuvre de monteurs son spécialisés dans ce travail.

Recall. Terme anglo-saxon signifiant rappeler, par exemple une mémoire, un snapshot, un état d'appareil, etc.

Recaller. *Jargon.* Néologisme anglo-saxon provenant du verbe to recall signifiant rappeler.

Récepteur fixe. *Microphones HF.* Récepteur HF généralement rackable, destiné à une utilisation fixe. Il permet de récupérer, dans les meilleures conditions, le signal audio transporté en UHF via un émetteur HF avant d'attaquer par exemple une console de mixage. Certains récepteurs permettent de sortir au niveau micro, afin de faire passer le signal du micro HF par le préamplificateur qu'il aurait emprunté s'il était arrivé par liaison filaire.

→ *Émetteur HF*

Récepteur HF. *Microphones HF.* Récepteur analogique audio miniaturisé, alimenté par piles, complément d'un émetteur HF pour remplacer une liaison filaire lorsque l'aspect « mobilité » est primordial (animateurs sur un plateau télé, acteurs sur un tournage cinéma, chanteurs ou musiciens en concert…). Les émetteurs/récepteurs HF utilisent le plus souvent la gamme de fréquences UHF, pour des raisons de qualité. On distingue plusieurs sortes de récepteurs : récepteur portable, récepteur fixe…

→ *Émetteur HF ; Récepteur portable ; Récepteur fixe*

Récepteur portable. *Microphones HF.* Récepteur HF miniaturisé, fonctionnant sur piles, porté dans une poche ou à la ceinture. Il est notamment utilisé pour les in-ear monitors.

Reclocking. *Audionumérique, Synchronisation.* Contrairement au reshaping, cette technique reconstitue un signal numérique dégradé en le lisant et en le recréant par un générateur approprié. On en profite pour remettre en phase chaque cellule élémentaire du signal (soit chaque bit) avec l'horloge du système qui doit donc aussi arriver, par ailleurs, sur l'appareil de reclocking.

→ *Reshaping*

Reconstitution filter. Voir « Filtre de reconstruction ».

Recording status. *Consoles.* Littéralement, statut d'enregistrement. Sélecteur servant à choisir le mode de fonctionnement de la console sur les modèles in-line. Il permet de permuter facilement les signaux envoyés aux différentes sections des voies (channel ou monitor), selon le travail à effectuer (prise de son ou mixage).
En mode enregistrement (recording status), les signaux micro arrivent sur la section channel, donc bénéficient des grands faders, des égaliseurs, des traitements de dynamique, des départs auxiliaires… Les retours multipistes arrivent sur la section monitor (petits faders) pour l'écoute des signaux déjà enregistrés.

→ *Console in-line ; Channel ; Monitor ; Auxiliaire (départ)*

Record/sync head. Voir « Tête d'enregistrement ».

Recouvrement d'horloge. Voir « Self-clocking ».

Red Book. *Audionumérique.* Cahier des charges créé par Philips et Sony en 1982, définissant l'ensemble des normes concernant le compact disc. Ce cahier est destiné à tous les professionnels concernés par ce support : fabricants de CD ou de lecteurs CD, studios de mastering et de gravure, usines de pressage… Le respect de ces normes garantit la bonne lecture du CD.

→ *CD*

Redondance. *Audionumérique.* Également appelée **répétition**. Action repétée de façon volontaire dans un but de sécurisation. En audionumérique, la redondance désigne les données ajoutées aux données audio afin de corriger les erreurs. Ces données sont obtenues par calcul à partir des données audio et

selon un algorithme spécifique à chaque format. La redondance du CD est d'environ 35 %, celle du DAT de 50 %.

→ *Algorithme*

Réducteur de bruit. *Magnétophones analogiques.* Circuit électronique agissant généralement à l'enregistrement et à la lecture, qui permet de réduire le niveau du souffle de bande avec une efficacité variable selon les procédés et leurs variantes : Dolby A, B, C, SR, DBX I ou II, Telcom… Le réducteur de bruit est indispensable quand la largeur de piste est réduite (cas de la cassette audio).

→ *Souffle*

Réduction de débit audionumérique. *Audionumérique.* La réduction de débit nécessaire dans les domaines de la diffusion et du stockage du son fait l'objet de nombreuses recherches actuellement dans le domaine de l'audionumérique. La réduction de débit peut avoir deux objectifs pour une capacité et un débit donnés : augmenter la quantité de programme audio, ou augmenter sa qualité.

On dit qu'un algorithme de réduction de débit est d'autant plus efficace qu'il est complexe. Il est fait appel au masquage auditif, qui rend la combinaison oreille/cerveau moins sensible à un son placé à une fréquence donnée, si un autre son se situe à une fréquence voisine et que cette réduction n'est possible que si elle est associée à un codage spécifique parmi lesquels :

– le codage en sous-bande qui repose sur les bandes critiques de l'oreille ;
– le codage par transformée qui convertit le son du domaine temporel vers le domaine fréquentiel ;
– le codage prédictif qui permet de ne quantifier que la différence entre la valeur réelle du signal et sa prédiction.

Les systèmes de réduction de débit font appel à des combinaisons de ces algorithmes, associées à des codages relevant du domaine informatique.

Les formats de réduction de débit les plus répandus sont (liste non exhaustive) : ISO couche 1, ISO couche 2 ou MUSICAM, ISO couche 3 ou MP3, Apt-x100, AC2 de Dolby, le PASC utilisé dans le DCC et l'ATRAC développé pour le MiniDisc.

Ré-échantillonnage. *Audionumérique.* Également appelé **re-sampling**. Opération consistant à recalculer les valeurs des échantillons d'un signal audio dans un découpage à une fréquence différente de celle du signal entrant. Cette opération, même si elle est effectuée dans le domaine numérique, n'est pas totalement transparente. Ce transfert, nécessaire dans certains cas (par exemple lors de l'insertion de sons issus de CD audio à 44,1 kHz dans un montage vidéo à 48 kHz), peut être obtenu de trois façons différentes : soft, hard ou analogique.

Soft : la plupart des systèmes direct to disc proposent des plug-ins permettant de recalculer un ou plusieurs fichiers audio dans un autre format numérique. Il s'agit d'une conversion dans le domaine informatique.

Hard : on trouve des interfaces (appelées SRC), sous forme de périphériques ou en entrée/sortie de certains appareils (souvent des consoles de mixage), permettant de gérer des flux numériques ayant une fréquence d'échantillonnage différente entre l'entrée et la sortie. Il s'agit d'une conversion en temps réel dans le domaine de l'audionumérique.

Analogique : dans le cas d'appareils grand public ou home studio, souvent dotés d'horloges peu précises mais de convertisseurs corrects, on peut obtenir de meilleurs résultats en effectuant le changement de fréquence par deux conversions successives : analogique/numérique et numérique/analogique.

→ *SRC*

Reed-Solomon. *Audionumérique.* Système de correction utilisé pour le CD, le DAT et de

nombreux autres supports audionumériques. Le procédé porte le nom de ses inventeurs (I.S. Reed et G. Salomon). Il ajoute aux données audio des codes de protection appelés redondance. En cas d'erreur, ces données ont trois fonctions : détecter les erreurs, les localiser et les corriger. Ces données additionnelles offrent cependant une protection contre un nombre limité d'erreurs dans leur groupe de données, et les trois fonctions citées précédemment ne seront pas assurées si le système est surchargé d'erreurs. Ce processus de correction d'erreurs est cependant très puissant, et rares sont les erreurs qui passent au travers. Un bon système de correction possède toujours une plus grande capacité à détecter qu'à corriger, et à la sortie des circuits de correction, il peut subsister des données reconnues comme erronées mais impossible à corriger.

Ce code à deux dimensions calcule à partir des données deux mots de redondance, appelés P et Q, selon deux algorithmes différents. P est obtenu par addition numérique, Q est calculé par produit numérique. Attention à ne pas confondre les mots de redondance P et Q d'un code Reed-Solomon avec les sous-codes PQ du CD audio.

Référence. Voir « Fréquence cartouche ».

Réflexe stapédien. *Physiologie de l'audition.* Contraction du muscle de l'étrier en réponse à une excitation sonore. C'est l'analogue de la pupille qui se contracte quand il y a trop de lumière. Ce réflexe salutaire permet à l'oreille de s'adapter à des écarts extrêmes de niveau sonore, allant du murmure quasi imperceptible aux déferlements d'une puissante sonorisation lors d'un concert de rock. Sans ce réflexe, nous serions constamment en train de sursauter à chaque bruit.

Réflexion. *Acoustique, Fondamentaux.* Phénomène de changement de direction de propagation d'une onde sonore lorsque celle-ci rencontre un obstacle. Les lois géométriques qui régissent la réflexion de la lumière sont aussi valables pour les ondes sonores quand la longueur d'onde est petite face aux dimensions de l'objet placé sur le trajet de l'onde sonore. On parle alors d'acoustique géométrique. Dans ce cas, si la surface rencontrée est plane, l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion.

→ *Propagation ; Longueur d'onde ; Acoustique géométrique*

Reflexion Free Zone (RFZ). Voir « RFZ ».

Réflexion précoce. *Acoustique, Fondamentaux.* En anglais : **early reflexion**. Onde sonore ayant subi une seule réflexion avant d'arriver à l'auditeur. Placé dans un espace clos en face d'une source sonore, l'auditeur perçoit en premier lieu le son direct. Ensuite, après un laps de temps qui dépend des dimensions du local, il perçoit des réflexions précoces, également appelées premières réflexions. Ce sont elles qui permettent d'évaluer l'espace d'un point de vue acoustique : son volume, son caractère plus ou moins absorbant, et parfois même la nature de ses différentes parois. Enfin, dans les locaux dont les dimensions acoustiques sont suffisantes, l'auditeur perçoit la réverbération proprement dite de la salle.

→ *Réflexion ; Dimension acoustique ; Réverbération*

Réflexion tardive. *Acoustique, Fondamentaux.* Partie d'une réverbération située après les premières réflexions.

→ *Réverbération*

Réfraction. *Acoustique, Fondamentaux.* Déviation de la direction de propagation d'une onde sonore due à un changement de milieu. Ce changement de milieu implique un changement de célérité de l'onde sonore. Il peut s'agir du passage d'un milieu aérien à un milieu liquide, mais aussi du simple changement de température d'un milieu aérien. C'est par exemple le cas dans certaines conditions de sonori-

sation extérieure, par exemple lors de concerts en plein air sur de grands espaces. Une différence de température entre les couches d'air proches du sol, chauffées par le soleil de la journée, et l'air ambiant du soir, plus frais, peut provoquer un changement sensible de la direction de propagation du son. Dans ce cas précis, le trajet des ondes sonores a tendance à s'incurver vers le haut. Dans un cas inverse, comme en début de journée, les ondes sonores auront tendance à infléchir leur trajectoire vers le bas, la couche d'air proche du sol étant plus froide que l'air ambiant.

→ *Propagation ; Célérité*

Réinjection. Renvoi du signal de sortie d'un effet vers sa propre entrée. On parle aussi de feedback (terme à ne pas confondre avec larsen, qui désigne son équivalent acoustique).

Réjection (du microphone). Voir « Axe de réjection ».

Relapper. *Jargon.* Voir « Relapping ».

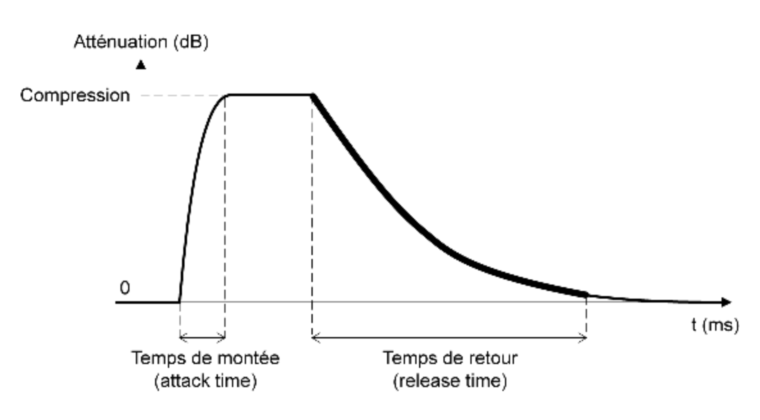
Relapping. *Maintenance.* Action de repolir la surface d'une tête magnétique d'un magnétophone analogique dans le but de compenser une usure irrégulière et de restaurer une qualité de contact tête/bande correcte. Le relapping n'est évidemment possible que si la tête n'est pas encore entièrement usée sur la totalité de la profondeur de son entrefer. Il s'effectue à l'aide de papiers abrasifs très fins, de taille de grains décroissante, et d'une pâte spéciale. Ce processus est applicable deux ou trois fois avant que l'usure de l'entrefer lui-même ne rende la tête impropre à l'usage.

→ *Entrefer*

Relatif (mode). *Automation.* Mode de fonctionnement des faders dans lequel les valeurs de gain sont régies par l'automation, et non par la position physique.

Release. 1. *Effets dynamiques.* Littéralement, libération, relâchement. Temps de retour, de descente, de retombée. Paramètre notamment d'un système de traitement dynamique du signal. (compresseur, noise gate…) – par exemple, la durée mise pour revenir à un état normal après application d'un traitement. (le release est également appelé, à tort, decay dans certains cas.)

Dans le cas d'un compresseur, temps que met le dispositif de réduction de gain à revenir à une atténuation de 0 dB lorsque le signal d'entrée redescend en dessous du seuil après une compression. La valeur de ce



Temps de montée et de retour (**release**) d'un compresseur.

temps de retour est généralement de 50 ms à 5 s. Il existe aussi souvent une position auto, qui ajoute un temps de retour variable automatiquement. Plus la compression se répète, plus ce temps de retour augmente, ce qui limite l'effet de pompage. Les algorithmes qui président à cet automatisme diffèrent suivant les constructeurs et les appareils, la fréquence du signal pouvant aussi entrer en jeu dans le choix du temps de retour. La courbe de ce retour à une atténuation de 0 dB peut être parfois linéaire (en fonction du temps) mais, étant le plus souvent obtenue par la décharge d'un condensateur dans une résistance, elle est généralement hyperbolique.

Dans le cas d'un expanseur, temps que mettra l'appareil pour atteindre, lors d'une brusque diminution du niveau d'entrée, le gain correspondant à ce nouveau niveau. Ce temps de retour est réglable, entre une dizaine de millisecondes et quelques secondes.

Dans le cas d'un gate, temps que mettra l'appareil pour atteindre, lors du passage du niveau d'entrée au-dessous du seuil, le gain « fermé » correspondant à ce nouveau niveau. Ce temps de retour est réglable, entre une dizaine de millisecondes et quelques secondes.

➙ *Compresseur ; Pompage ; Expanseur ; Gate*

2. *Instruments électroniques*. Dans les synthétiseurs analogiques, c'est aussi une des phases d'un générateur d'enveloppe ADSR (Attack Decay Sustain Release), émulant sur le signal électronique la décroissance naturelle d'un son acoustique.

➙ *Decay time ; Enveloppe ADSR*

Rémanence magnétique. *Magnétophones analogiques.* Capacité de la bande magnétique à stocker plus ou moins facilement le champ magnétique généré par la tête d'enregistrement et conservé par les particules de l'enduit magnétique.

Remembranage. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Action de changer la membrane d'un haut-parleur défectueux. C'est généralement la bobine mobile qui est brûlée, mais il faut tout remplacer, car la bobine est collée à la membrane.

➙ *Membrane (du haut-parleur) ; Bobine mobile (du haut-parleur)*

Rendement (du haut-parleur). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Rapport entre la puissance électrique envoyée dans une enceinte ou un haut-parleur et l'énergie acoustique recueillie. Par exemple, le haut-parleur de sonorisation professionnelle de 38 cm PHL 5050 a un rendement de 3,6 %. Tout le reste est transformé en chaleur. On préfère utiliser la notion de sensibilité qui exprime le niveau sonore en dB obtenu à 1 m quand on envoie une tension de 2,83 V (soit 1 W sous 8 Ω).

➙ *Sensibilité (du haut-parleur)*

Renforcement sonore. *Sonorisation.* Traduction de l'expression anglo-saxonne **sound reinforcement**. Sonorisation nuancée dans laquelle on se contente de renforcer une source sonore directe déjà perceptible, mais pas forcément intelligible ou suffisamment forte. Fréquemment utilisé, le renforcement sonore (par opposition à une sonorisation de forte puissance) consiste à augmenter très légèrement le niveau sonore d'une source émise de la scène afin d'améliorer son intelligibilité dans la salle.

Dans une salle avec une bonne acoustique où la couverture sonore est naturelle, un orchestre acoustique de jazz ou de classique ne nécessitera qu'un renforcement sonore. Dans une salle de conférence, le renforcement sonore permet à l'orateur de ne pas s'époumoner et aux auditeurs les plus éloignés de comprendre sans fatigue.

Dans le cas d'un café-concert ou d'un club de jazz, le renforcement sonore permet d'équilibrer sur le plan sonore un orchestre ou un groupe, en ne sonorisant que les instruments acoustiques (piano, saxophone…) et sans amplification (synthé par exemple),

et bien sûr la voix. Les autres instruments électriques (guitare, basse) ayant leur propre amplification et la batterie n'en ayant pas besoin, on obtient ainsi un résultat satisfaisant. Ce type de sonorisation procure une bonne écoute réaliste, dès lors que le niveau sonore délivré par les enceintes est au moins égal à celui délivré par les sources non sonorisées (généralement, on prend comme référence sonore la batterie).

Repisse. *Jargon*. Voir « Diaphonie ».

Replay (mode). Voir « Read (mode) ».

Repliement de spectre. *Audionumérique*. Phénomène de transposition des fréquences élevées dans le bas du spectre lorsqu'il subsiste, dans un signal échantillonné, des fréquences supérieures à la moitié de la fréquence d'échantillonnage. Les fréquences qui apparaissent alors sont très audibles, car non reliées à un contenu harmonique musical. Cet effet est décrit par le théorème de Shannon-Nyquist.

→ *Théorème de Shannon-Nyquist*

Réponse en amplitude/fréquence. Voir « Réponse en fréquences ».

Réponse en fréquences. *Fondamentaux*. Également appelée **réponse en amplitude/fréquence**. Donnée technique parmi les éléments permettant de connaître les performances sonores d'un appareil. La réponse en fréquences est le résultat de mesures exprimant la plage fréquentielle de travail d'un appareil traitant l'audio (microphone, enceinte, magnétophone, préampli…) pour laquelle la variation d'amplitude des fréquences n'excède pas *x* dB.

La réponse en fréquences est spécifiée le plus souvent par rapport à une référence de 1 kHz. Le niveau de sortie de 1 kHz correspondra alors à 0 dB. Cette référence est choisie comme base de comparaison aux autres fréquences. Par exemple, quand la réponse à 5 kHz est de 3 dB (réf. 1 kHz), cela indique que la fréquence de 5 kHz est amplifiée de 3 dB en plus par rapport au 1 kHz représentant le 0 dB.

La réponse en fréquences peut être donnée sans se soucier d'une fréquence de référence, elle indique alors la tolérance autorisée en variation d'amplitude (en dB). Par exemple : 20 Hz-20 kHz ± 3 dB signifie que l'ensemble des fréquences de l'intervalle indiqué ne déviera pas de + 3 dB ou de – 3 dB par rapport au niveau de référence, sous-entendu pour une fréquence de 1 kHz (0 dB).

La valeur en dB spécifie les déviations acceptées dans le cahier des charges de la plage fréquentielle, dans un canal (un gabarit) de 6 dB pour l'exemple ci-dessus. L'échelle à laquelle elle est donnée peut être différente d'un appareil à l'autre et d'un constructeur à l'autre. Il est donc important d'être attentif au moment de la lecture, les déviations sur une échelle donnée à 2 dB ou à 10 dB en termes de précision ne sont évidemment pas comparables. Plus les valeurs sont petites, plus l'échelle est précise.

Idéalement, la réponse en fréquences doit être linéaire (plate), c'est-à-dire qu'aucune fréquence n'est amplifiée par rapport aux autres, et sur la plus large étendue possible (par exemple de 20 Hz à 20 kHz). Une réponse en fréquences plate signifie que l'amplitude du signal enregistré, reproduit ou traité est la même pour l'ensemble des fréquences indiquées entre ces deux valeurs.

Le comportement de la réponse en fréquences dépend de différents facteurs qui sont d'ordre acoustique, mécanique, électrique et magnétique.

Il ne suffit pas de considérer l'intervalle de fréquences reproduites à lui seul, car il ne fournit pas d'informations sur les niveaux relatifs des différentes fréquences. Si aucune autre spécification n'est donnée, la seule valeur de l'intervalle ne signifie pratiquement rien. La simple lecture de ces deux valeurs, aussi bonnes soient-elles, n'est pas

suffisante, mais devrait être corroborée par la courbe de réponse en fréquences qui est son expression graphique.

Pour un microphone ou un haut-parleur, la bande passante est mesurée dans l'axe.

→ *Fréquence ; Courbe de réponse en fréquences*

Réponse impulsionnelle. **1**. *Acoustique*. La réponse impulsionnelle d'un système est son signal de sortie lorsque le signal d'entrée est une impulsion infiniment courte (Dirac). Elle contient des informations sur le spectre et les enveloppes d'amplitude « décrivant » parfaitement la réponse du système à une excitation.

2. Dans le cadre d'un effet audio, il s'agit du fichier audionumérique de l'enregistrement d'une impulsion très brève (clap de cinéma, coup de feu, claquement de main…) diffusée dans une salle donnée par exemple (cas d'une réverbération), ou d'un processeur de signal quelconque. Ce fichier sert de matériau de base à un traitement de convolution. On trouve assez facilement, sur Internet ou support CD-Rom, de tels fichiers audio.

→ *Dirac ; Convolution*

3. *Haut-parleur, Microphonie*. Pour le haut-parleur ou le microphone, la réponse impulsionnelle correspond à son aptitude à traduire le temps d'attaque très court des transitoires. De bonnes performances dans ce domaine sont essentielles et entrent pour une grande part dans la qualité subjective d'un haut-parleur ou d'un microphone.

Report optique. *Postproduction et post-synchronisation.* Opération consistant à enregistrer le mixage final d'un film sur une pellicule. Ce report se fait sur deux pistes optiques situées, sur le côté gauche du film, entre les images et les perforations. La modulation se fait par variation de la largeur de la partie transparente de chaque piste. Le report optique est réalisé avec une caméra optique.

Reproduction binaurale. *Stéréophonie.* Mode de restitution sonore au travers d'un casque audio.

Reproduction transaurale. *Stéréophonie.* Mode de restitution sonore au travers d'une ou plusieurs enceintes acoustiques.

Repro head. Voir « Tête de lecture ».

Re-re. Voir « Re-recording ».

Re-recording. *Séance d'enregistrement.* Terme devenu synonyme d'overdub. À l'origine, il désignait la copie d'une bande mono ou stéréo sur une autre bande, en y ajoutant des éléments supplémentaires au passage. Avant l'apparition du multipiste, on pouvait ainsi assembler un grand nombre d'éléments sonores. Citons par exemple, dans les années 1960, les enregistrements des groupes vocaux Swingle Singers ou Double Six.

→ *Overdub*

Re-sampling. Voir « Ré-échantillonnage ».

Réseau de diffusion. *Broadcast.* Ensemble des réseaux mis en œuvre pour diffuser un programme en continu, en direct ou en différé. Les plus courants pour la France métropolitaine sont :

– pour la radio ; les grandes ondes (ondes longues ou GO), la modulation de fréquence (FM), les satellites et le Web ;
– pour la télévision : les relais hertziens, les réseaux câblés et les satellites.

Réseau d'ordre. *Consoles.* Circuit audio indépendant des généraux, des bus et des auxiliaires départ d'une console de mixage. Il permet, après activation par une touche, d'acheminer des signaux vocaux (ordres) par exemple, depuis la régie vers la cabine de prise de son du studio, où se trouve une enceinte amplifiée réservée à cet usage. Un réseau d'ordre inverse est également mis en place (cabine de prise/régie).

Le réseau d'ordre est activé par une touche spécifique, généralement à contact fugitif : il suffit alors de parler dans le micro d'ordre de la console pour que le signal correspon-

dant soit diffusé dans la cabine de prise du studio. Certaines consoles offrent également la fonction slate, permettant d'assigner le signal du micro d'ordre aux sorties des groupes et donc de l'enregistrer sur le magnéto multipiste.

→ *Généraux ; Bus ; Auxiliaire (départ) ; Slate ; Groupe (sortie)*

Reset. Terme anglo-saxon signifiant rétablir. On parle par exemple d'un reset de console numérique, quand on rappelle les paramètres par défaut à la place d'une configuration spécialisée.

Ce terme peut aussi, par extension, signifier réinitialiser : dans ce cas, on force un appareil à redémarrer son logiciel interne.

Resetter. *Jargon.* Néologisme issu du terme anglo-saxon reset. Resetter signifie remettre toutes les fonctions, tous les paramètres à leur état d'origine.

→ *Reset*

Reshaping. *Synchronisation.* Remise en forme d'un signal numérique dégradé par un circuit actif pour retrouver un signal carré le plus parfait possible. Cette technique est utilisée en particulier par les synchroniseurs pour remettre en forme le time code LTC.

→ *Synchroniseur ; Time Code (TC)*

Résistance. *Électronique.* La résistance d'un résistor est sa valeur ohmique (donnée en Ω). Par abus de langage, le terme désigne également le composant électronique passif qui possède une certaine résistance. Dans ce cadre, la résistance est un des composants de base de l'électronique. Elle peut être utilisée pour limiter le courant dans un circuit électronique, pour diminuer l'amplitude d'un signal, pour polariser un autre composant, ou encore pour se chauffer…

Pour un résistor de longueur L et de section S, la valeur de la résistance s'obtient à partir de la résistivité électrique ρ du matériau utilisé suivant la formule :

$$R = \frac{\rho \cdot L}{S}$$

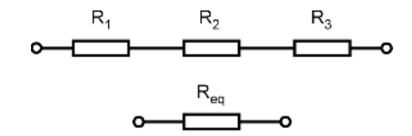
avec R en Ω, ρ en $\Omega \cdot m^2$, L en m et S en m^2.

Voici quelques valeurs de résistivité :
- résistivité du cuivre : $\rho = 1{,}6 \times 10^{-8}$;
- résistivité de l'argent : $\rho = 1{,}5 \times 10^{-8}$;
- résistivité de l'aluminium : $\rho = 2{,}8 \times 10^{-8}$;
- résistivité du fer : $\rho = 8{,}5 \times 10^{-8}$.

Les résistances peuvent être associées en série ou en parallèle.

Association série :

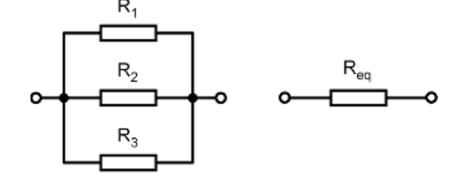
$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$



Association de **résistances** en série.

Association parallèle :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$



Association de **résistances** en parallèle.

Valeur nominale de la résistance : la valeur de la résistance est inscrite en clair ou en code sur le corps du composant. On utilise principalement deux codes : l'un est numérique, l'autre est appelé couramment code des couleurs.

Le code numérique est utilisé pour les résistances supérieures à 1 Ω à tolérance large (± 5 %, ± 10 % et ± 20 %). Il consiste en 3 chiffres écrits côte à côte qui correspondent à une écriture avec mantisse et exposant. Les deux premiers chiffres sont représentatifs (mantisse) et doivent être laissés côte à côte, ils forment un nombre. Le troisième chiffre représente l'exposant, c'est-à-dire le nombre de zéros qu'il faut ajouter derrière les deux chiffres de mantisse. Prenons un exemple : 223 correspond à 22 000 Ω. De même, 471 correspond à 470 Ω et 820 à 82 Ω.

Le code des couleurs, très utilisé, consiste en plusieurs anneaux de couleurs (de 3 à 6) peints sur le corps du composant (voir tableau).

Si l'on n'a que 3 anneaux de couleur, il s'agit d'une résistance à très large tolérance (± 20 %), les chiffres correspondant aux trois couleurs donnent alors un code numérique à 3 chiffres. Par exemple, la combinaison « rouge, violet, orange » correspond au code 273, soit à une résistance de 27 kΩ.

Lorsque l'on a 4 anneaux de couleur, le quatrième est doré ou argenté et sert à indiquer la valeur de la tolérance. Il s'agit alors de résistances très courantes à ± 5 % ou ± 10 % de tolérance. Pour le calcul de la résistance du composant, on se ramène au cas précédent : « marron, vert, marron, or » correspond à 151 or, soit 150 Ω ± 5 %.

Lorsque l'on a 5 anneaux de couleur, on a affaire à une résistance de précision (faible tolérance). Les trois premières couleurs forment la mantisse, la quatrième est l'exposant, et la cinquième (marron ou rouge) sert à indiquer la valeur de la tolérance. Il s'agit de résistances de précision courantes à ± 1 % ou ± 2 % de tolérance. Pour le calcul de la résistance du composant, on procède comme précédemment :

– « violet, gris, violet, marron, rouge » correspond à 7871 rouge, soit 7 870 Ω ± 2 % ;
– « rouge, noir, vert, rouge, marron » correspond à 2052 marron, soit 20,5 kΩ ± 1 %.

Tableau de correspondance entre les couleurs du code des couleurs et leurs valeurs chiffrées.

Couleur	Mantisse (chiffres significatifs)	Exposant (coefficient multiplicateur)	Tolérance (%)	Coefficient de stabilité thermique (ppm)
Argent	–	– 2 (× 0,01 Ω)	10	–
Or	–	– 1 (× 0,1 Ω)	5	–
Noir	0	0 (× 1 Ω)	–	–
Marron	1	1 (× 10 Ω)	1	100
Rouge	2	2 (× 100 Ω)	2	50
Orange	3	3 (× 1 kΩ)	–	15
Jaune	4	4 (× 10 kΩ)	–	25
Vert	5	5 (× 100 kΩ)	0,50	–
Bleu	6	6 (× 1 MΩ)	0,25	10
Violet	7	7 (× 10 MΩ)	0,10	5
Gris	8	8 (× 100 MΩ)	0,05	–
Blanc	9	9 (× 1 GΩ)	–	1

Il convient de faire attention, car on a pu lire la résistance à l'envers. Dans le dernier cas, le code pourrait être : « marron, rouge, vert, noir, rouge », soit 125 Ω ± 2 %. Il existe deux façons de différencier ces deux cas :

– soit la bande colorée correspondant à la tolérance est séparée des autres bandes par un espace plus large ;
– soit il faut regarder dans un catalogue de revendeurs de composants électroniques et constater qu'une des deux valeurs n'est pas fabriquée (dans notre exemple, 125 Ω ± 2 % n'existe pas).

Lorsque l'on a 6 anneaux de couleur, on a affaire à une résistance de précision extrêmement stable en température. Comme précédemment, les trois premières couleurs forment la mantisse, la quatrième est l'exposant et la cinquième (vert, bleu, violet ou gris) sert à indiquer la valeur de la tolérance. Quant à la sixième, elle indique directement le coefficient de stabilité thermique en ppm, ce qui correspond à 10^{-4} % ou 10^{-6} %.

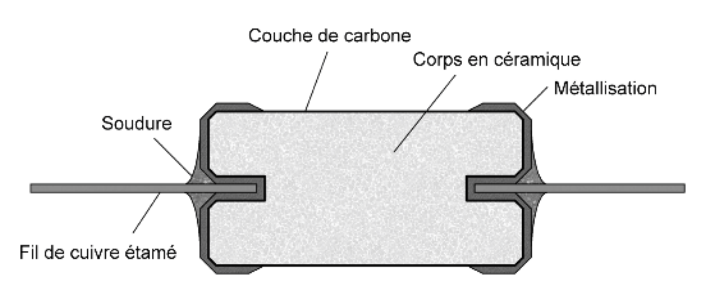
Séries normalisées de résistances. Les valeurs des résistances nominales R_n sont normalisées de telle manière que les plages définies par la tolérance soient au moins adjacentes. En fonction de la tolérance de la résistance, on définit des séries (E6, E12, E24, E48…) de valeurs normalisées de résistances. On peut ainsi trouver dans la série E96 les résistances : 1,91 Ω, 19,1 Ω, 191 Ω, 19,1 kΩ... (voir tableau page suivante).

Technologie. Les résistances existent sous des formes très diverses en fonction des applications pour lesquelles elles sont conçues. Les modèles courants, à couche carbone ou à film d'oxydes métalliques, sont constitués d'un bâtonnet de céramique supportant une couche de composé résistif.

Pour les modèles bobinés, le support est un tube de porcelaine, de stéatite ou d'alumine, et le bobinage est un fil résistif en alliage nickel-chrome ou nickel-cuivre. L'ensemble est protégé par une peinture cuite (dans le domaine grand public), ou un ciment ou une vitrification (dans le domaine professionnel). Un double bobinage permet d'éliminer tout effet inductif de la résistance.

Les résistances de faible puissance, jusqu'à 3 W, se déclinent dans une gamme allant globalement de 1 Ω à 100 MΩ. Les résistances de forte puissance sont fabriquées dans une gamme plus étendue, allant de 0,1 Ω à 5 GΩ. La tolérance d'une résistance peut être très large (± 20 % pour les résistances à couche métallique de puissance) ou au contraire très faible (± 0,001 % pour les résistances bobinées de précision), et le choix de la technologie va être primordial.

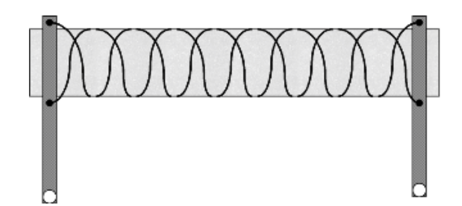
Les résistances à couche carbone sont très courantes, bon marché, et présentent un



Constitution d'une **résistance** à couche carbone.

Valeurs normalisées de résistances dans les différentes séries.

E96	E24	E12	E6		E96	E24	E12	E6		E96	E24	E12	E6
100	100	100	100		221	220	220	220		487			
102					226					499			
105					232					511	510		
107					237					523			
110	110				243	240				536			
113					249					549			
115					255					562	560	560	
118					261					576			
121	120	120			267	270	270			590			
124					274					604			
127					280					619	620		
130	130				287					634			
133					294					649			
137					301	300				665			
140					309					681	680	680	680
143					316					698			
147					324					715			
150	150	150	150		332	330	330	330		732			
154					340					750	750		
158					348					768			
162	160				357	360				787			
165					365					806			
169					374					825	820	820	
174					383					845			
178	180	180			392	390	390			866			
182					402					887			
187					412					909	910		
191					422					931			
196					432	430				953			
200	200				442					976			
205					453					1 000	1 000	1 000	1 000
210					464								
212					475	470	470	470					



Résistance bobinée de puissance.

excellent rapport qualité/prix. Leur fiabilité est bonne.

Les résistances à couche métallique sont des résistances de très bonne qualité, ayant un faible bruit, une très bonne fiabilité ainsi qu'une bonne stabilité.

Les résistances à couche métallique de précision ont une faible tolérance, elles sont stables et à bruit très réduit. Leur fiabilité est très bonne, et on les utilise en HF et pour la mesure.

Les résistances à couche métallique de puissance ont une valeur nominale comprise entre 0,02 Ω et 10 kΩ. Leur tolérance est comprise entre ± 5 % et ± 20 %, et certaines peuvent dissiper jusque 6 000 W. Leur bruit est négligeable, et leur fiabilité très bonne. On les utilise en HF et en électronique de puissance.

Les résistances à couche épaisse ont des tensions de service très élevées (4 kV à 10 kV suivant les modèles) et peuvent dissiper jusqu'à 250 W. Leur bruit n'est pas mesurable et leur fiabilité est bonne.

Les résistances bobinées de puissance ne sont disponibles que dans une plage allant de 0,05 Ω à 47 kΩ, et leur fiabilité n'est pas bonne pour les modèles à faible puissance nominale. Cette puissance peut néanmoins atteindre 1 000 W, et leur tension de bruit est négligeable. On les destine aux applications de forte puissance dans lesquelles les surcharges et transitoires sont répétés.

Les résistances bobinées de précision ont une bonne fiabilité, une tension de bruit négligeable et une tension d'isolement pouvant atteindre 2 kV. Leur excellente stabilité et leur absence de bruit en font des résistances idéales en HF et en mesure.

→ *Résistor ; Courant ; Tolérance*

Résistance linéique. *Câbles et connectique.* La résistance linéique d'un câble s'exprime en ohms par mètre, et correspond au quotient de la résistance d'un câble d'une certaine section par sa longueur mesurée à une certaine température. Voici quelques valeurs approximatives pour un câble d'une section de 1 mm^2, à 20 °C.

Métal	Résistance linéique
Argent	30 mΩ · m^{-1}
Cuivre	32 mΩ · m^{-1}
Or	45 mΩ · m^{-1}
Aluminium	51 mΩ · m^{-1}
Nickel	150 mΩ · m^{-1}
Acier	230 mΩ · m^{-1}

Résistivité. *Électronique.* Résistance électrique spécifique d'un matériau conducteur, exprimée en Ω · m et notée ρ.

→ *Résistance*

Résistor. *Électronique.* Composant électronique opposant une résistance au passage du courant sans induire de déphasage entre la tension aux bornes de la résistance et le courant qui la traverse.

→ *Résistance ; Courant*

Résolution. *Audionumérique.* Nombre de bits utilisés lors de la conversion pour représenter (quantifier) en binaire chaque échantillon du domaine analogique. La dynamique d'un enregistrement dépend directement de la résolution.

En binaire, chaque bit supplémentaire permet de doubler le nombre de paliers de

Résolution	Dynamique théorique	Exemple d'usage
8 bits	48 dB	Multimédia
12 bits	72 dB	Premiers effets numériques
16 bits	96 dB	DAT/CD/MiniDisc
20 bits	120 dB	Enregistrement, masterisation de haute qualité
24 bits	144 dB	Entrées et sorties de DtD ou de consoles de mixage
32 bits	192 dB	Traitement interne de DtD ou de consoles de mixage

quantification. On peut considérer que chaque bit augmente le rapport signal sur bruit de 6 dB et que la dynamique théorique pour *n* bits est égale à $n \times 6$ dB.

→ *Bit ; Quantification*

Résonance. *Acoustique, Fondamentaux.* Comportement d'un système vibrant qui répond avec une amplitude maximale à l'excitation d'un flux d'énergie alternative. Ce phénomène se produit quand la fréquence d'excitation coïncide avec la fréquence propre du système vibrant : on dit alors que le système entre en résonance avec l'onde qui l'excite.

→ *Amplitude*

Résonateur. *Acoustique.* Dispositif capable d'entrer en résonance sous l'effet d'une onde sonore. On distingue les résonateurs à diaphragme et les résonateurs de Helmholtz, tous deux exploités en correction acoustique pour leurs capacités d'absorption.

Les résonateurs à diaphragme, parfois appelés résonateurs à membrane, sont constitués d'une surface plane capable d'entrer en résonance sous l'effet de l'onde sonore. Dans ce cas, le transfert d'énergie entre l'onde incidente et le système vibrant est maximal : ce dernier renvoie moins d'énergie qu'une surface inerte de dimensions équivalentes. La fréquence de résonance d'un résonateur à diaphragme monté devant une paroi vaut :

Fréquence de résonance (résonateur à diaphragme)

$$= \frac{60}{\sqrt{md}}$$

avec *m* la masse surfacique du résonateur en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ et *d* l'épaisseur de la lame d'air en m.

Les résonateurs de Helmholtz sont constitués d'une cavité reliée au milieu externe par une ouverture. Le volume de la cavité, ainsi que la surface et la longueur de l'ouverture déterminent la fréquence de résonance. Celle-ci est égale à :

Fréquence de résonance (résonateur de Helmholtz)

$$= \frac{c}{2\pi}\sqrt{\frac{S}{VL}}$$

avec *S* la surface du col en cm^2, *c* la célérité du son dans l'air en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, *V* le volume du résonateur en cm^3 et *L* la longueur du col en cm.

En pratique, les résonateurs à diaphragme sont souvent construits à partir de plaques de bois ou de plâtre cartonné. En ce qui concerne les résonateurs de Helmholtz, une solution courante consiste à simplifier le système et à utiliser une cavité unique séparée du milieu ambiant par un panneau pourvu de multiples perforations.

→ *Résonance ; Helmholtz ; Absorption ; Fréquence de résonance*

Restore. *Direct to disc.* Restituer, restaurer. Processus de réimportation des données et des fichiers d'un backup sur une station DtD (Direct to Disc), afin de retrouver un projet tel qu'il était au moment du backup.

→ *Backup*

Retard acoustique. Voir « Labyrinthe acoustique ».

Retard de groupe. *Électronique.* Déphasage dépendant de la fréquence introduit par un filtre.

Retour. Voir « Release ».

Retour de scène. *Sonorisation.* Également appelé **bain de pied**, **stage monitor** ou **wedges**. Système de diffusion indépendant de la façade permettant aux personnes présentes sur la scène (chanteurs, musiciens, conférencier…) d'avoir un contrôle individuel d'écoute (par l'intermédiaire de bains de pieds ou d'ear monitors HF) afin de s'entendre collectivement. Des side-fill peuvent également être mis en renfort. Les concerts et les spectacles d'importance (avec de nombreux musiciens, chanteurs et participants) disposent souvent d'une deuxième console (console de retour), située généralement sur l'un des côtés de la scène et dédiée uniquement au mixage des retours et des ear monitors.

→ *Ear monitor ; Side-fill*

Retour partiel. Voir « N-1 ».

Return. Voir « Insert return ».

Return loss. *Câbles et connectique.* Littéralement, perte par retour. Cette expression anglo-saxonne, sans équivalent français, désigne le rapport (en dB) entre le signal direct et le signal réfléchi dans un câble (dû à des variations d'impédance caractéristique, à la structure du câble, à des éléments de connexion…). Plus le chiffre est grand, plus la perte est faible.

Réverbération. 1. *Acoustique, Fondamentaux.* Au sens large, persistance d'un son dans un espace clos après l'arrêt de la source sonore. Le champ sonore réverbéré est également appelé champ diffus ou champ réverbéré. Le phénomène de réverbération dans un espace clos commence au-delà de la distance critique (distance pour laquelle les niveaux du champ direct et du champ diffus sont égaux) et après les 50 premières millisecondes, autrement dit après les premières réflexions. Le champ sonore réverbéré, à un instant *t*, est homogène en tout point du local, aussi bien en ce qui concerne son niveau que son contenu spectral.

Temps de réverbération normalisé (TR60). Le TR60 est la mesure du temps de décroissance d'un champ sonore réverbéré homogène loin de la distance critique. Il correspond au temps en secondes mis par le champ réverbéré pour décroître en niveau de 60 dB après l'extinction de la source.

Limites. Au sens strict, le temps de réverbération est un critère valide uniquement pour les locaux de grandes dimensions acoustiques. Dans les petits locaux (une cabine de contrôle par exemple), il n'y a pas de distance critique, pas de champ sonore homogène et par conséquent pas de réverbération. On constate plutôt un ensemble de réflexions précoces dont le contrôle est primordial dans la mesure où, justement, il n'y a pas de réverbération pour les masquer.

Calcul. Il existe différents moyens de prévoir par calcul le temps de réverbération d'un espace clos.

Formule de Sabine $T = 0{,}163\dfrac{V}{A}$

avec T en s, V en m^3 et A en m^2. Cette formule s'utilise quand α (moyenne) est inférieur ou égal à 0,25.

Formule de Fitzroy $$T = \frac{x}{s}\left(0{,}163\frac{V}{S_x\alpha}\right) + \frac{y}{s}\left(0{,}163\frac{V}{S_y\alpha}\right) + \frac{z}{s}\left(0{,}163\frac{V}{S_z\alpha}\right)$$

avec S la surface totale des différentes parois, S_x la surface totale des murs latéraux, S_y la surface des murs avant-arrière, S_z la surface du sol et du plafond, α le coefficient moyen d'absorption correspondant à chacune des surfaces totales de référence et V le volume interne total.

À 2 kHz, on rajoute ($4 \times 0{,}000\,06\ V$) au produit $S\alpha$ pour tenir compte de l'absorption de l'air.

Cette formule concerne les locaux dans lesquels l'absorption n'est pas uniforme : le TR60 mesuré est supérieur au TR60 calculé. Cette équation définit trois axes de référence pour la réverbération : les réflexions mur avant-mur arrière, les réflexions sol-plafond et les réflexions entre murs latéraux. Son application est remarquable dans le cas d'un sol recouvert de moquette avec un plafond acoustique, les surfaces restantes étant réfléchissantes.

→ *Source sonore ; Champ diffus ; Champ réverbéré ; Distance critique ; Champ direct ; TR60 ; Dimension acoustique ; Réflexion précoce ; Absorption*

2. *Effets temporels*. Unité de traitement. Périphérique d'effet recréant un champ réverbéré à partir du signal d'entrée.

Il existe des réverbérations à ressort (spring), à plaque (plate), numériques (faisant intervenir une multitude de délais courts et de filtres), à convolution (utilisant des algorithmes complexes tournant sur de puissants DSP…). Toutes permettent de définir la durée de réverbération (reverb time).

Les réverbérations numériques, plus sophistiquées, proposent aussi d'intervenir sur le prédélai (predelay), l'intensité des premières réflexions (early reflexions), la distribution temporelle des réflexions, les diffusions, les absorptions, etc.

→ *Réverbération à ressort ; Réverbération à plaque ; Réverbération numérique ; Réverbération à convolution*

Réverbération à convolution. *Effets temporels.* Réverbération fondée sur un principe d'« échantillonnage » de la signature acoustique du local à recréer, par prélèvement de sa réponse impulsionnelle. Cette simulation se montre d'un très grand réalisme, mais laisse moins de paramètres à la disposition de l'utilisateur qu'une réverbération numérique utilisant des algorithmes conventionnels, puisqu'elle repose sur un échantillon de réponse acoustique figé. Des manipulations mathématiques permettent toutefois d'intervenir sur certains aspects du champ réverbéré, mais le plus souvent, le naturel de la réverbération – son atout principal – en pâtit.

C'est le fabricant Sony qui a proposé dès 1999 la première réverbération à convolution pour les studios d'enregistrement : la DRE-S 777. Par la suite, des plug-ins de réverbération ont eux aussi adopté ce principe : Audio Ease AltiVerb, Waves IR 1, Logic Space Designer, etc. Ce procédé demande énormément de ressources de calcul : quand le processeur de l'ordinateur ne suffit pas, les calculs sont effectués par celui d'une carte DSP interne ou externe.

L'opération de saisie de la réponse impulsionnelle du local peut également se révéler fastidieuse, car les contraintes sont nombreuses : qualité de l'impulsion de départ, linéarité du micro d'enregistrement, bruit de fond acoustique éventuel dans la salle, etc. On trouve des fichiers audio de réponses impulsionnelles sur CD-Rom, sur Internet…

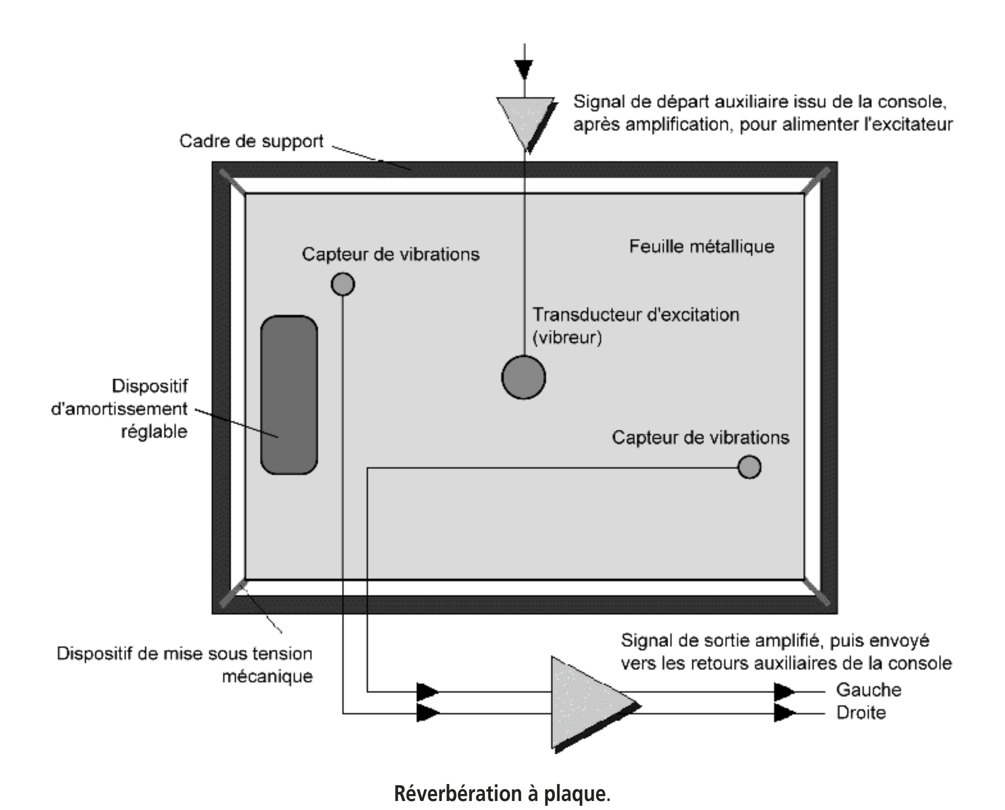
→ *Réponse impulsionnelle ; Convolution*

Réverbération à plaque. *Effets temporels.* Réverbération utilisant un principe électromécanique pour générer le champ réverbéré. Une fine plaque métallique tendue sur un cadre métallique est soumise à excitation, par l'intermédiaire de vibreurs alimentés par le signal audio amplifié. Ces vibrations se propagent dans la plaque sous divers axes, s'y réfléchissent, se recombinent, avant d'être recueillies par

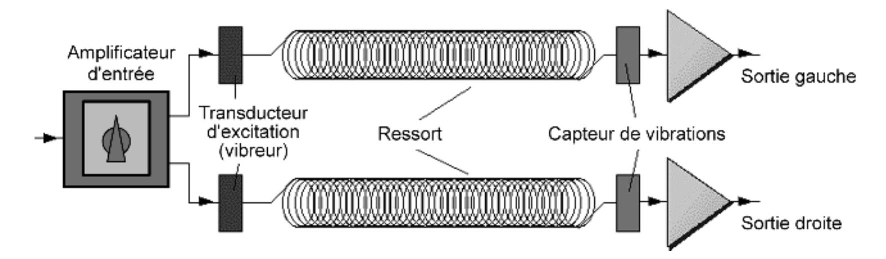
des capteurs (mono ou stéréo) placés à proximité des bords de la plaque. On obtient ainsi un champ diffus tout à fait crédible. En modifiant la tension de la plaque, voire l'emplacement des capteurs, on obtient des signatures sonores différentes. Pour réduire la durée de réverbération (de 5 à 1 s par exemple), un simple dispositif d'amortissement mécanique suffit (voir figure).

Les plus célèbres réverbérations à plaque sont les EMT (Elektro Mess Technik) 140 et 240, d'origine allemande, fabriquées à partir de 1957. Encombrantes (2,4 m × 1,2 m), lourdes (270 kg) et fragiles, elles ont été remplacées par les réverbérations numériques dans les années 1980. Toutefois, même les algorithmes Plate censés les imiter n'en donnent qu'une recréation imparfaite. Les exemplaires en bon état sont encore très recherchés aujourd'hui.

Réverbération à ressort. *Effets temporels.* En anglais : **spring**. Réverbération utilisant un principe électromécanique pour générer le champ réverbéré. Le signal audio, après amplification, anime un ressort tendu dans lequel les vibrations se propagent, se réfléchissent, se recombinent, et sont captées de nouveau pour subir une transformation en signal électrique. On crée ainsi un effet d'ambiance n'évoquant pas vraiment un espace acoustique : il se marie bien aux sons



Réverbération à plaque.



Réverbération à ressort.

de guitare par exemple. Les réverbérations à ressort, très répandues dans les années 1960 et 1970, ont quasiment disparu des studios quand les réverbérations numériques se sont développées (elles en proposent d'ailleurs souvent des simulations). Il en existe quelques versions modernes. Les amplificateurs de guitare, en revanche, sont restés fidèles à ce principe.

Réverbération numérique. *Effets temporels.* Réverbération reposant sur l'emploi de délais multiples, qui recréent chacun les réflexions de l'énergie sonore sur les différentes parois du local. Les algorithmes permettent d'intervenir sur leur répartition, leur décroissance… Un des premiers modèles de réverbération numérique fut l'EMT 144, en 1972. En studio, l'EMT 250 arriva en 1976, suivie de la Lexicon 224 deux ans plus tard. Les réverbérations/multieffets numériques se sont ensuite imposés dans les studios du monde entier ; les plus connues sont les Lexicon PCM60, 70, 80, 90, les T.C. Electronic M5000 et System 6000… Cet effet est aujourd'hui assuré par des dizaines de plug-ins différents, dont certains émulent des modèles célèbres.

Réverbération surround. *Effets temporels, Surround.* Effet utilisé au mixage pour recréer artificiellement l'acoustique d'un lieu intérieur ou extérieur. Lors du tournage d'un film, certaines sources sont captées en décors naturels et d'autres sont enregistrées en studio (milieu acoustique neutre). Lors du mixage, il est essentiel de recréer un espace sonore cohérent pour l'ensemble des sources à l'aide d'une réverbération.
En musique acoustique et amplifiée, à quelques exceptions près, les instruments sont enregistrés en studio séparément. La réverbération permet de donner l'illusion que les musiciens jouent ensemble dans la même pièce ou dans une salle de concert. À l'inverse, dans la musique électroacoustique ou électronique, la réverbération permet de créer des lieux ou espaces sonores complètement irréels.
Dans le cas des DVD de concert, la réverbération artificielle est mélangée à la réverbération naturelle de la salle (sauf pour les concerts en plein air), ce qui permet de soutenir l'acoustique du lieu dans les enceintes arrière.

Reverb time. **1**. *Acoustique, Fondementaux.* Acoustiquement, le reverb time correspond au RT60, autrement dit à la durée mise par le signal acoustique pour décroître de 60 dB, soit une division par 1 000 de son énergie.
2. *Effets temporels.* Sur une réverbération artificielle, ce terme désigne le temps total de réverbération.

→ *TR60*

Reverse. *Fonctions logicielles.* Lecture à l'envers d'un échantillon.

Revert. *Automation.* Fonction permettant de revenir à la précédente passe d'automation enregistrée et annulant la version actuelle.

RFZ (Reflexion Free Zone). *Acoustique.* À l'instar du terme LEDE®, le terme RFZ décrit une méthodologie de conception des cabines de contrôle pour studios d'enregistrement. L'idée fondatrice est toujours de gérer l'écart temporel entre le son direct et l'arrivée des premières réflexions, mais les moyens employés sont différents. Afin de préserver un trajet du son direct (signal acoustique source/point d'écoute) exempt de réflexions dans une zone temporelle déterminée, les concepteurs des cabines RFZ exploitent les caractéristiques géométriques de la propagation du son. Il s'agit de gérer, par une orientation judicieuse des parois, les réflexions se produisant dans la partie avant de la cabine. On peut alors diriger le son (les réflexions sur les parois latérales) vers la partie arrière de la cabine, conçue pour se comporter comme un diffuseur aux fréquences médiums-aiguës. Certaines cabines comportent des diffuseurs travaillant dans les basses fréquences, parfois couplés à des résonateurs de Helmholtz, mais de tels dispositifs impliquent des contraintes en termes de volume.

→ *LEDE® ; Propagation ; Réflexion ; Diffuseur ; Résonateur ; Helmholtz*

Rhéostat. *Électronique.* Résistor de puissance, souvent constitué d'un bobinage de fil résistif. Un curseur mobile permet de se placer en un point quelconque du bobinage afin d'obtenir une résistance particulière. Le rhéostat s'utilise toujours en résistance variable afin de faire varier l'intensité dans un circuit de puissance, on parle alors de montage rhéostatique.

→ *Résistor ; Résistance ; Montage rhéostatique*

RIAA (Recording Industry Association of America). Voir « Courbe d'égalisation RIAA » et « Préampli RIAA ».

Rigging. *Sonorisation.* Terme anglo-saxon qui désigne l'accroche et le levage motorisés de ponts et de grils pour y fixer des enceintes ou un système de diffusion.

Ring. *Câbles et connectique.* Terme anglo-saxon signifiant anneau, désignant la pièce intermédiaire dans un jack de type TRS. Si le jack est utilisé dans une liaison de type symétrique, il s'agit du point froid (–) ; s'il est utilisé pour un casque stéréo, il s'agit du canal droit.

→ *Jack*

Ripper. *Direct to disc.* Logiciel dont le rôle est d'extraire les fichiers d'un CD audio ou d'un DVD et de les convertir en fichiers informatiques exploitables (Wave par exemple).

RISC (Reduced Instruction Set Computer). *Direct to disc.* Technologie de processeur informatique à jeu d'instructions réduit permettant de traiter un plus grand nombre d'informations en parallèle à grande vitesse. Les RISC sont généralement associés à la technologie Power PC.

→ *Processeur*

RJ (Registered Jack). *Câbles et connectique.* Type de connecteur standard en applications téléphoniques ou réseau, introduit dans les années 1970 par la société Bell. Les modèles les plus usuels sont le RJ11 (6 points 2 conducteurs) pour les postes téléphoniques et le RJ45 (connecteur 8 points utilisé avec du câble Cat5).

→ *Cat5*

RL Coding (Run Lengh Coding). *Audionumérique.* Codage par répétition. C'est l'algorithme de compression de fichiers le plus simple qui soit. Son principe est de détecter des données ayant un nombre d'apparitions consécutives qui dépasse un seuil préétabli et de les remplacer par deux informations : un chiffre indiquant le nombre de répétitions et l'information à répéter.

RMC (réjection en mode commun). *Électronique.* Les montages amplificateurs se composent généralement de plusieurs résistances et d'au moins un AOP (amplificateur opérationnel) qui ajoutent involontairement des parasites. Au gain en mode différentiel A_d de l'étage s'ajoute un gain de mode commun « parasite » A_{mc}. Ainsi, on a :

$$V_s = A_d\left(V^+ - V^-\right) + A_{mc}\frac{\left(V^+ + V^-\right)}{2}$$

avec V_s la tension de sortie, et V^+ et V^- les potentiels sur les entrées + et – de l'AOP. La réjection du mode commun est le rapport gain différentiel/gain de mode commun. Plus ce rapport est élevé, plus l'amplificateur est performant.

→ *Résistance ; AOP*

RMS (Root Mean Square) (watts). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques, Amplification.* Racine carrée de la moyenne du carré de l'intensité. Cette expression désigne le mode de calcul de la valeur efficace d'une tension ou d'un courant. Pour un signal sinusoïdal, la valeur efficace est égale à 0,707 fois la valeur crête. Par extrapolation, on parle de puissance watts RMS. Cette valeur représente la capacité d'une enceinte ou d'un amplificateur à supporter un régime continu sans risque de détérioration ou de déformation.

RNIS (réseau numérique à intégration de services). *Transmission.* En anglais : **Integrated Services Digital Network (ISDN)**. France Telecom parle également de ligne Numeris. Lignes du réseau Telecom pouvant supporter un débit numérique important sur deux canaux de type B permettant chacun un flux de 64 Kbits · s^{-1}. Elles ont remplacé depuis dix ans les antiques liaisons en cuivre analogique, dites lignes spécialisées (LS).

En audio broadcast, ces accès de base numériques permettent une transmission de qualité professionnelle au moyen d'un codec (codeur numérique) assurant la conversion d'un signal analogique ou AES dans un algorithme de compression professionnel. Le signal ainsi compressé peut être acheminé jusqu'au nodal d'une radio, qui dispose lui aussi d'un codec et d'un accès de base lui permettant de recevoir tous les formats de transmission normalisés.

Le format de compression retenu pour la transmission dépendra de son utilisation et du matériel disponible. Par exemple, pour une retransmission de voix essentiellement ou un reportage sportif, le G722 qui autorise une bande passante de 7 kHz sera suffisant. Pour une qualité de 15 kHz de bande passante, on préférera le MICDA 4 sous-bandes. Pour un signal stéréo musical, le MPEG 2 à 256 Kbits ou APTX est utilisé.

Le temps de traitement des appareils connectés à une ligne RNIS est à prendre en compte. Il est par exemple négligeable en G722, mais perceptible avec d'autres algorithmes. Plus la compression s'accroît, plus il y a de retard, ce qui impose l'utilisation de N-1 (ou retour partiel) dans le cas de duplex.

→ *Codec ; Algorithme de compression ; Nodal ; Bande passante ; N-1*

ROM (Read Only Memory). *Direct to disc.* Mémoire à lecture seule ou mémoire morte. Ce type de mémoire n'est accessible qu'en lecture par l'utilisateur. Les données qu'elle contient ont été enregistrées en usine par le fabricant et ne peuvent être ni effacées ni modifiées.

Ronflette. *Jargon.* Aussi appelée **buzz**. Bruit de fond constant et gênant, d'une fréquence de secteur de 50 Hz et de ses harmoniques, que l'on entend par l'intermédiaire du système de diffusion. De nombreux vecteurs peuvent en être la cause : câble défectueux, liaison asymétrique, liaison de plusieurs appareils à la même masse/terre (boucle de masse), différence de potentiel entre deux masses, passage de câbles audio près de cordons

d'alimentation secteur ou de transformateurs, de câbles électriques, d'atténuateurs à thyristors, d'ordinateurs, de câbles lumières, etc.

→ *Buzz*

Rotary. *Effets temporels.* Simulation d'effet de haut-parleur tournant, obtenue en émulant l'effet Doppler qui survient lors de l'accélération et de la décélération des haut-parleurs de graves et d'aigus d'une cabine Leslie.

→ *Leslie (cabine)*

Rotary switch. Voir « Commutateur rotatif ».

Rotation de phase. *Fondamentaux.* Décalage entre deux signaux alternatifs s'exprimant en degrés. Deux signaux parfaitement synchrones ont une rotation de phase de 0°. S'ils sont hors phase, la rotation est de 180°. En quadrature de phase, ils sont décalés de 90°.

Rouge. Lampe rouge placée à l'entrée d'un studio qui signifie, lorsqu'elle est allumée, que l'on est en train d'enregistrer. Elle peut être doublée d'une lampe orange signifiant « Attention : prêt à enregistrer ».

Routing. *Consoles.* La section routing d'une voie de console permet d'envoyer son signal, après passage par les différents étages, vers les destinations désirées : sorties de groupes, bus d'enregistrement, généraux… Selon les cas, elle prend place soit à proximité du fader, soit tout en haut de la voie de console. (Router un signal signifie dans le jargon assigner un signal.)

→ *Groupe (sortie) ; Bus d'enregistrement ; Généraux ; Voie (de console)*

RPN (Registered Parameter Number). Voir « Contrôleur Registered Parameter Number ».

RS422. *Synchronisation.* Également appelé parfois **Sony Serial**, **Sony Protocol**, **P2 Protocol** ou **Sony 9-Pin Remote**. Norme électrique de transmission sérielle de données définie par le standard EIA-422-A. Par extension, on donne souvent ce nom au protocole de communication entre machines audiovisuelles développé par des constructeurs comme Sony ou Ampex. Comme ce type de liaison série RS422 est utilisé, le terme s'est étendu au protocole.

Les machines peuvent échanger des commandes et des informations. Parmi les commandes, on trouve toutes les commandes de transport comme play × 1, play × – 1, stop, pause, record, etc. Évidemment, suivant le type d'appareil qui reçoit les commandes, certaines commandes seront sans effet. Les commandes sont envoyées sous la forme d'une suite d'octets, chaque octet étant représenté par deux caractères hexadécimaux de 0 à F.

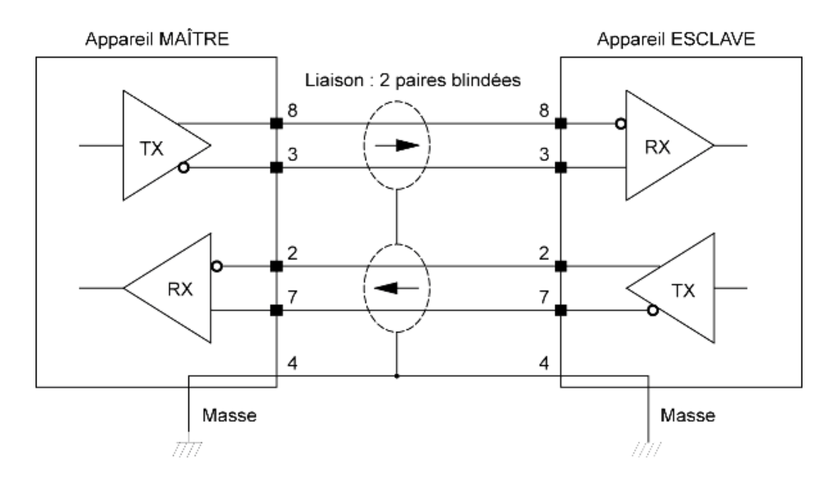
Parmi les informations transmises, se trouvent le type de la machine, son état et surtout le time code lu par le lecteur interne de la machine. En principe, si deux machines sont raccordées en RS422, il n'est donc pas utile de câbler une liaison supplémentaire de LTC entre elles.

On voit sur la liaison RS422 que les connecteurs sont câblés « broche à broche ». Cela implique qu'il devra y avoir une configuration interne pour une machine maître et une configuration interne pour une machine esclave. Par exemple, les broches 8 et 3 seront la sortie TX (Transmit) pour le maître et l'entrée RX (Receipt) pour l'esclave. Si la machine peut être maître ou esclave, il y aura une commutation interne qui transformera le RX en TX et inversement. Si cette commutation n'existe pas, on devra croiser extérieurement le câblage du RX et du TX par un « câble croisé ».

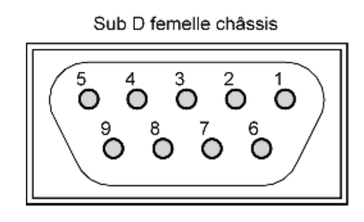
Le débit maximal est de 10 Mbits/s, et la liaison peut atteindre au maximum 300 m.

Les connecteurs utilisés sont presque toujours des Sub D 9 broches femelles sur les machines. La liaison se fait par des câbles équipés de Sub D 9 broches mâles.

RT60. Voir « TR60 ».



Liaison **RS422**.



Broches	RS422 maître	RS422 esclave
1		
2	Receive RX +	Transmit TX +
3	Transmit TX -	Receive RX -
4	Masse	Masse
5		
6	Masse	Masse
7	Receive RX -	Transmit TX -
8	Transmit TX +	Receive RX +
9		

Câblage des connecteurs **RS422** machines.

RTA (Real Time Analyser). *Acoustique.* Dispositif de mesure généralement dédié à l'analyse spectrale simple, par octave ou tiers d'octave, d'un signal acoustique.

→ *Octave ; Signal acoustique*

RTAS (Real-Time AudioSuite). *Direct to disc.* Format de plug-in temps réel de Digidesign utilisé par ProTools.

→ *Plug-in*

RTB (Return Talk-Back). *Consoles.* Retour d'ordre (réseau d'ordre).

→ *Réseau d'ordre*

Rumble. 1. *Acoustique*. Littéralement, grondement. En jargon audio, le terme désigne un bruit de fond acoustique basse fréquence.

2. *Vinyle*. Bruit de fond parasite à basse fréquence généré par la mécanique d'entraînement du plateau des platines tourne-disque. Le rumble est détecté par la cellule et amplifié en même temps que le signal utile. Le rumble est d'autant plus gênant que la courbe d'égalisation RIAA appliquée en lecture suramplifie les basses fréquences de + 20 dB à 20 Hz. Les remèdes possibles

sont : un moteur silencieux, l'utilisation d'une courroie qui « filtre » mécaniquement le bruit du moteur, l'utilisation d'un axe de plateau précis, un plateau qui ne résonne pas, un découplage du bras et du plateau, un filtre de rumble qui atténue les fréquences inférieures à 15 Hz…

→ *Courbe d'égalisation RIAA*

Running status. *MIDI.* Procédé de compression des données MIDI. L'octet de statut n'est transmis qu'une seule fois lors de l'émission d'une série de messages successifs de statut identique. Le running status ne s'applique qu'aux messages canal de type mode et voie.

→ *Octet de statut ; Canal (message) ; Message de mode ; Message de voie*

RX (receive). Recevoir. Abréviation apparaissant sur un appareil MIDI, HF…

Rythmo. *Postproduction et postsynchronisation.* Également appelé **bande rythmo**. Film 35 mm transparent normal sur lequel est inscrit (dans le sens de la longueur, celui du défilement) le texte des comédiens qui doublent ou postsynchronisent un film en studio, pour que chaque syllabe soit synchrone avec les mouvements de la bouche à l'image. La préparation du texte inscrit sur la bande rythmo est donc agencée de manière à permettre le synchronisme avec l'image. L'image de cette bande – et donc le texte à enregistrer – est projetée sur l'écran du studio, sous l'image du film, et son déplacement se fait de droite à gauche. Les comédiens voient donc le texte arriver par la droite et ont le temps de le lire avant qu'il n'arrive à l'extrême gauche, au point de synchronisme à l'image, figuré par une barre lumineuse verticale. La bande est synchronisée au film image à 1/8e de la vitesse de celui-ci.

Invention française, la bande rythmo est restée strictement francophone. Elle est également utilisée par les pays qui ont été sous influence française, comme ceux d'Afrique du Nord. Il n'est pas rare d'avoir à enregistrer des postsynchronisations en arabe et, dans ce cas, la bande rythmo doit défiler à l'envers à l'écran, de gauche à droite. Les pays anglo-saxons n'utilisent pas la bande rythmo mais un système nommé ADR (Automated Dialog Replacement).

→ *Doublage ; Postsynchronisation ; ADR*

RZ (retour à zéro). *Audionumérique.* Type de codage électrique (codage RZ). Ce code de modulation est utilisé pour le codage électrique (étape de la conversion analogique/numérique qui consiste à coder les valeurs binaires sous forme de tensions électriques).

→ *Codage électrique ; Codage RZ ; Code de modulation*

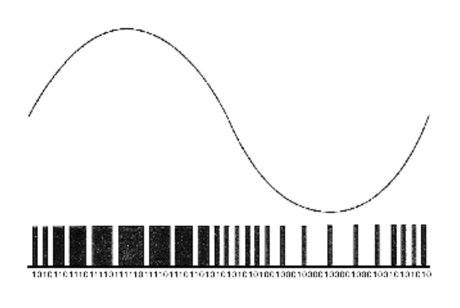
S

Sabine (formule de). Voir « Réverbération »

Sabine (Wallace). *Acoustique.* Physicien américain (1868-1919), pionnier de l'acoustique architecturale, qui fut le premier à comprendre la relation entre le volume d'un local, le taux d'absorption de ses parois internes et la décroissance de l'énergie après l'extinction d'une source sonore à l'intérieur de ce local.

→ *Source sonore*

SACD (Super Audio Compact Disc). *Audionumérique.* Format de disque optique mis au point par Philips et Sony sur support DVD et destiné aux audiophiles. En plus de l'audio haute qualité offrant une dynamique de 120 dB, il peut contenir des textes et des images fixes. Le code de modulation est le DSD, qui permet d'enregistrer directement les données du convertisseur delta sigma sur 1 bit à la fréquence d'échantillonnage de 2,822 4 MHz, soit un suréchantillonnage 64× à la fréquence de 44,1 kHz.



SACD.

Échantillonnage sur un bit d'un signal sinusoïdal : caractéristiques du CD comparées à celles du SACD.

	CD conventionnel	SACD
Diamètre	120 mm	120 mm
Épaisseur	1,2 mm	1,2 mm
Nombre de faces	1	1
Nombre de couches	1	2
Capacité - couche réflective - couche haute densité	780 Mo	780 Mo 4,7 Go
Codage audio - audio standard - super audio - multicanal	PCM 16 bits 44,1 kHz	PCM 16 bits 44,1 kHz 1 bit DSD 2,8224 MHz 6 canaux en DSD
Réponse en fréquences	5-20 000 Hz	0-100 000 Hz
Dynamique	96 dB	120 dB
Temps de lecture	74 min	74 min
Contenu	CD texte	Texte, dessin, vidéo

→ *DVD ; DSD ; Delta sigma ; Suréchantillonnage*

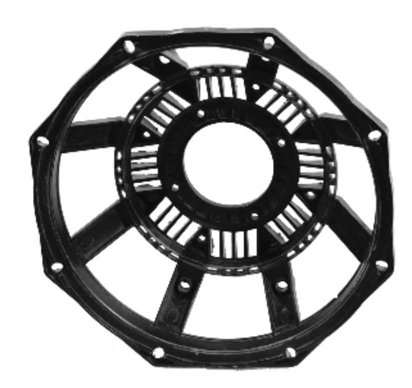
Safe. *Magnétophones.* Mode de fonctionnement dans lequel une piste ne passera pas en enregistrement, même si on appuie sur la touche record du magnétophone. On évite ainsi tout effacement accidentel.

Safe (solo). *Consoles.* Touche située sur les voies d'une console, les excluant du mode d'écoute en solo. Par exemple, si on active la fonction safe (solo) sur des voies de retour d'effet, ces voies ne sont pas coupées lorsqu'on active une autre voie en solo. Par conséquent, on continue à entendre les effets liés à cette voie.

→ *Solo*

Safety copy/clone. *Séance d'enregistrement.* Libellé normalisé d'une étiquette de statut à poser sur un support audio. Sa couleur est rose. Le terme indique une bande de sauvegarde, autrement dit une copie (clone) de n'importe quel type de bande (pas forcément un master).

Saladier. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelé **châssis**. Partie fixe d'un haut-parleur permettant la fixation sur le coffret de l'enceinte et reliant les différentes parties (suspensions, moteur magnétique et connecteur). Les saladiers sont faits en alliage léger coulé ou en tôle emboutie (modèles bon marché).



Saladier (photo : Marie-Anne Bacquet).

→ *Enceinte acoustique ; Suspension (du haut-parleur) ; Moteur magnétique*

Salle de rédaction. Voir « Newsroom ».

Sallen & Key. Voir « Structure de Sallen & Key ».

Sample & Hold. *Audionumérique.* Échantillonneur-bloqueur. Ce circuit, placé sur la partie analogique d'un convertisseur analogique/numérique, a pour rôle d'acquérir la valeur de la tension présente à l'entrée et de maintenir cette valeur pendant la durée de la quantification.

Dans l'étage de conversion, le bloqueur se situe avant le convertisseur analogique/numérique. Il est chargé de maintenir une tension du signal audio qui se présente à son entrée à chaque top d'horloge et pour une durée de $1/f_s$ (f_s est la fréquence d'échantillonnage ou sampling frequency, par exemple 1/44 100). Chaque tension bloquée reçoit alors une valeur binaire correspondante.

En lecture audionumérique dans l'étage de conversion numérique/analogique, le bloqueur se situe après le convertisseur. À la lecture, l'horloge indique par des tops que le convertisseur doit recréer les échantillons qui sont sous forme de mots binaires. Le convertisseur ne peut donner instantanément à chaque top d'horloge la tension audio correspondant au mot binaire. La conversion n'étant pas instantanée, il se produit un décalage entre le moment où l'étage de conversion recrée à chaque top d'horloge l'échantillon sous forme de mots binaires et le moment où le même échantillon reprend sa valeur analogique.

La cadence de conversion ne pouvant pas être de $1/f_s$, ce décalage entraîne un phénomène appelé glitch (son déplaisant). Pour corriger ce phénomène, le bloqueur, en conversion numérique/analogique, sera chargé de bloquer la tension en appliquant un retard systématique à chaque échantillon et à chaque top d'horloge, recréant ainsi la bonne durée d'échantillon (elle correspond à $1/f_s$). Par la suite, la forme d'onde passera par le filtre de lissage.

→ *Convertisseur ; Quantification ; Filtre de lissage*

Sampler. *Sampling et échantillonnage.* Instrument de musique reposant sur la lecture et la transposition d'échantillons musicaux enregistrés au préalable. L'ancêtre du sampler numérique moderne est le Mellotron (1963), qui utilisait des boucles de bandes magnétiques préenregistrées. Après des instruments réservés aux studios d'enregistrement (comme Fairlight avec son CMI puis NED avec son Synclavier), à la fin des années 1970, des constructeurs (comme Akai, E-mu, Ensoniq ou Roland) font passer le sampler dans le domaine des musiciens. Les samplers hardwares se sont depuis effacés devant les samplers logiciels, pour des raisons évidentes d'intégration, d'accès mémoire et d'archivage sur disque dur.

Saphir. *Vinyle.* Matériau de la pointe de la cellule en contact avec le disque qui « lit » le sillon. Le saphir remplaça les aiguilles en acier lorsque les microsillons succédèrent aux 78 tours vers 1950. L'utilisation du saphir autorise des pressions de l'ordre du gramme au lieu des 100 g antérieurs. Le saphir est maintenant remplacé par le diamant pour la lecture, mais il est toujours préféré pour la gravure.

→ *Cellule ; Sillon ; Diamant*

Sas acoustique. *Acoustique.* Passage d'un local à un autre composé de deux portes successives, l'ensemble constituant un système {masse-ressort-masse}. Lors de la réalisation d'un sas acoustique, on doit assurer l'étanchéité périphérique entre ouvrants et huisseries. Cette contrainte concerne les joints de porte (joints souples doubles, comprimés sur toute leur surface), mais aussi l'étanchéité entre le bas de la porte et le sol. On choisit dans ce cas un système de joint racleur ou, mieux encore, un seuil avec une butée supportant un joint compressible. L'utilisation d'un jeu en bas de porte à des fins de ventilation est incompatible avec les exigences de l'isolation acoustique. La mise à profit d'espaces de circulation (couloir) comme zones tampons est intéressante quand les contraintes d'aménagement le permettent.

SBM (Super Bit Mapping). Voir « Super Bit Mapping ».

Scarlet Book. *Direct to disc.* Document créé par Philips et Sony en 1999 définissant les spécifications du SACD. Il inclut trois formats de disque suivant le support et l'utilisation : le simple couche DSD, le double couche DSD et le double couche hybride qui inclut la couche Red Book compatible avec les lecteurs de CD en plus de la couche DSD 8 canaux. Il spécifie aussi le super bit mapping direct, méthode de conversion propriétaire.

→ *SACD ; DSD ; Red Book ; CD ; Super Bit Mapping*

Scintillement. *Magnétophones analogiques.* Variations rapides de la vitesse de défilement sur un magnétophone analogique, se traduisant par des instabilités de hauteur du son.

Scratch. *Dee-jaying.* Littéralement, rayure. Effet sonore issu à l'origine de la manipulation d'un son depuis un disque à microsillon. Le principe est d'utiliser et de créer de nouveaux sons à partir de mouvements effectués d'avant en arrière avec la main posée directement sur le disque et de la modification des paramètres sonores via une table de mixage pour disc-jockey (DJ), le tout en mode lecture. Le matériel minimum nécessaire pour faire du scratch est :

- une platine tourne-disque équipée d'une tête de lecture DJ (cellule et diamant) permettant les allers-retours dans le microsillon ;
- un disque souple en feutrine posé sur son plateau métallique ;
- une table de mixage pour DJ (appelée aussi mixette) comprenant un potentiomètre horizontal, le cross fader.

L'utilisation simultanée de la table de mixage et du disque permet de contrôler et de modifier les principaux paramètres acoustiques des sons choisis (timbre, volume, fréquence et enveloppe).

Le scratch se situe à mi-chemin entre musique populaire et musique électroacoustique, entre réappropriation et adaptation de principes acoustiques et de matériels existants développés par l'industrie musicale électrique. Il fut inventé accidentellement par le DJ new yorkais Grand Wizard Theodore vers 1977. Celui-ci comprit le potentiel de sons qui, à l'époque, apparaissent comme totalement futuristes : il crée des « solos de platines », envoie ces effets sonores et les mixe sur des musiques déjà existantes tel un percussionniste, joue avec les rythmes et les mesures… Dans un contexte musical où les sons synthétiques sont en plein développement, le scratch trouve vite sa légitimité et fait croître de jour en jour la notoriété des DJ qui le pratiquent.

D'abord diffusé lors des block partys (animations musicales de rue) dans le Bronx à New York, le scratch entre dans les studios d'enregistrement au début des années 1980. Il accompagne les productions de musique rap et devient même, à part entière, un enregistrement de mixages successifs parsemé de scratches (mix party).

Le DJ qui joue du scratch est souvent qualifié de turntablist (adepte de la discipline des « tables tournantes »), en référence au terme anglais turntable (tourne-disque).

Depuis quelques années, la Turntablist Transcription Methodology tente d'écrire sur partition la musique jouée à partir de platines tourne-disques. Mélange de tablatures et de portées, cette méthode d'écriture a avant tout des vertus pédagogiques pour l'apprentissage des différentes figures techniques. Les principales phases techniques du scratch sont le baby scratch, le flare, le crab, le pass-pass ou encore le beat juggling, qui est lui une véritable nouvelle composition à partir d'éléments rythmiques extraits d'une mesure et recomposés selon l'artiste.

→ *Disc-jockey ; Feutrine ; Cross fader ; Baby scratch ; Pass-pass ; Beat juggling*

Scratching. Voir « Scratch ».

Scrub. *Magnétophones, Fonctions logicielles.* Mode de fonctionnement permettant la recherche à la main d'un point précis sur la bande, en écoutant le contenu enregistré. Certains magnétophones conservent l'asservissement des moteurs, ce qui facilite l'opération. Cette fonction essentielle pour le montage est émulée dans tous les logiciels de station de travail audio.

SCSI (Small Computer Systems Interface). *Direct to disc.* Norme d'interface parallèle utilisée initialement par Apple sur les ordinateurs Macintosh, puis sur PC ainsi que sur de nombreux direct to disc, qui permet d'interfacer les disques durs, les lecteurs ou graveurs de CD, les imprimantes, etc.

Le SCSI-1 permet de connecter jusqu'à 7 périphériques et a un taux de transfert de 5 Mo · s^{-1}. Le Fast SCSI-2 double le taux de transfert (10 Mo · s^{-1}). L'Ultra SCSI ou Ultra Narrow SCSI le quadruple (20 Mo · s^{-1}). L'ultra SCSI Fast and Wide permet de connecter jusqu'à 15 périphériques, avec un taux de transfert de 40 Mo · s^{-1}. L'Ultra 2 SCSI permet de connecter jusqu'à 15 périphériques, avec un taux de transfert de 80 Mo · s^{-1}. L'Ultra 160 SCSI permet de connecter jusqu'à 15 périphériques, avec un taux de transfert de 160 Mo · s^{-1}.

→ *Interface*

SDDS (Sony Dynamic Digital Sound). *Surround.* Système de codage et de décodage numérique à huit canaux discrets développé par Sony dans les années 1990 pour l'industrie du cinéma. Le SDDS repose sur l'algorithme ATRAC, comme celui du MiniDisc, qui permet de contenir huit canaux sur les 2 pistes optiques numériques situées à l'extérieur des perforations

de la pellicule du film. Par rapport à la norme 5.1, les deux canaux supplémentaires se situent à l'avant et portent le nombre d'enceintes frontales à cinq pour une restitution sonore plus précise dans les salles disposant d'un écran très large.

Un système SDDS est dit 7.1, car il utilise sept canaux large bande 20 Hz-20 kHz : cinq canaux avant L (Left), CL (Center Left), C (Center), CR (Center Right), R (Right), plus deux canaux arrière Ls et Rs (Left surround et Right surround), plus un canal LFE pour les effets basses fréquences avec une bande passante comprise entre 20 et 120 Hz.

→ *Canal discret ; 7.1 ; LFE*

SDI (Serial Digital Interface). *Audionumérique.* Interface digitale sérielle. Norme de transmission vidéo numérique permettant de transmettre un signal vidéo numérique et 4 pistes son synchrones (en AES 48 kHz/20 bits) sur un seul câble vidéo 75 Ω. Le câblage de machine à machine est simplifié, mais il ne permet pas d'avoir les pistes audio séparées afin d'en faire un mixage éventuel. Cette opération doit être réalisée par un appareil appelé desembedder (désentrelaceur) qui permet d'extraire les pistes audio du signal SDI. L'opération inverse est exécutée par un embedder.

SDI (Sound Designer I). *Direct to disc.* Format de fichier audio créé par Digidesign pour ses stations de travail. Il est destiné aux sons mono de courte durée.

SDIF/SDIF 1 (Sony Digital Interface 1). *Audionumérique.* Interface audionumérique développée par Sony comparable à l'interface SDIF 2 mais destinée aux machines multipistes Sony. Une connexion au standard SDIF peut transmettre un signal échantillonné à 20 bits pour un canal. Une liaison de synchronisation séparée est en outre nécessaire ; un signal de synchro type word-clock est le plus souvent utilisé. Dans ce standard, un format stéréo comme le DAT nécessite trois liaisons 75Ω asymétriques réalisées par des connecteurs BNC. Le protocole offre l'espace nécessaire aux drapeaux DAT (flag) tels que pre-emphasis (on/off) et les user datas peu utilisées. Cette connexion est employée sur toutes les machines au format DASH et au format PCM-1630. C'est en fait la version symétrique avec une connectique Sub D 50 pour les pistes audio, plus une BNC pour le word-clock (voir tableau page suivante). Elle est délaissée au profit des interfaces AES/UER ou MADI.

→ *SDIF 2 ; Word-clock ; Flag*

SDIF 2 (Sony Digital Interface 2). *Audionumérique.* Interface audionumérique développée par Sony à l'origine pour les enregistreurs numériques professionnels au format EIAJ-A (PCM 1610 et PCM 1630). La résolution maximale est de 20 bits, l'audio est codé en NRZ. Le plus souvent, cette interface se présente sous la forme d'une liaison asymétrique sur câble coaxial d'impédance caractéristique 75 Ω par canal audio, plus une liaison supplémentaire qui transmet le word-clock (signal carré à la fréquence d'échantillonnage). Les niveaux sont compatibles TTL (0-5 V), et la connectique est le plus souvent de type BNC. Cette interface est délaissée au profit des interfaces AES/UER.

→ *Résolution ; NRZ ; Word-clock ; TTL*

SDII (Sound Designer II). *Direct to disc.* Format de fichier informatique audio monophonique ou multicanal développé par Digidesign pour les fréquences d'échantillonnage de 44,1 kHz et de 48 kHz et utilisé par Protools, Sound Tools, SampleCell et Deck sur plate-forme Macintosh. Les fichiers multicanaux sont construits par entrelacement des échantillons audio. Ce format de fichier intègre une partie ressource qui peut être écrite indépendamment des données audio, dans laquelle on trouve la taille des échantillons, le taux

Brochage du connecteur Sub D 50.

Contact	Fonction	Contact	Fonction	Contact	Fonction
1 & 2	Ch 1 +/–	17 & 18	Ch 9 +/–	33 & 34	Ch 17 +/–
3 & 4	Ch 2 +/–	19 & 20	Ch 10 +/–	35 & 36	Ch 18 +/–
5 & 6	Ch 3 +/–	21 & 22	Ch 11 +/–	37 & 38	Ch 19 +/–
7 & 8	Ch 4 +/–	23 & 24	Ch 12 +/–	39 & 40	Ch 20 +/–
9 & 10	Ch 5 +/–	25 & 26	Ch 13 +/–	41 & 42	Ch 21 +/–
11 & 12	Ch 6 +/–	27 & 28	Ch 14 +/–	43 & 44	Ch 22 +/–
13 & 14	Ch 7 +/–	29 & 30	Ch 15 +/–	45 & 46	Ch 23 +/–
15 & 16	Ch 8 +/–	31 & 32	Ch 16 +/–	47 &48	Ch 24 +/–
				49 & 50	NC

d'échantillonnage, le nombre de canaux audio et une partie dont l'exploitation est laissée libre pour les développeurs.
→ *Fréquence d'échantillonnage*

SDS (Sample Dump Standard). *MIDI.* Protocole MIDI de transfert d'échantillons, rajouté à la norme en 1986. Son faible débit (maximum théorique 31,25 Kbits · s^{-1}) l'a conduit à l'obsolescence dès l'apparition de solutions informatiques bon marché.

Section (d'une console). *Consoles.* Le terme section désigne les principales parties d'une console de mixage :
- section des voies d'entrée (section channel), chaque voie se divisant en plusieurs étages (étage de préamplification, étage d'égalisation, étage de dynamique…) ;
- section monitor (réglage de niveau et écoute des retours multipistes) ;
- section groupes (réglage de niveau et écoute solo des sorties de groupes) ;
- section master (qui se divise elle-même en plusieurs sous-sections : section d'écoute, réseau d'ordre, clavier de transport pour machines externes, indicateurs des niveaux…).

→ *Section channel ; Étage de préamplification ; Étage d'égalisation ; Étage de dynamique ; Section monitor ; Console in-line ; Section groupes ; Section master ; Section d'écoute ; Réseau d'ordre*

Section centrale. Voir « Section master ».

Section channel. 1. *Consoles.* Également appelé **module d'entrée**. Au sens global, section de la console regroupant toutes les voies d'entrée (pour les signaux revenant au niveau micro ou ligne). **2.** *Consoles.* Plus spécifiquement, dans le cas d'une console in-line : partie de la voie équipée du grand fader gérant (gain, égalisation, assignation, etc.) le signal d'envoi en enregistrement et le signal du magnétophone multipiste en mixage.
→ *Console in-line*

Section d'écoute. *Consoles.* Section de la console, intégrée à la section master, gérant toutes les fonctions relatives à l'écoute cabine et studio : réglage de niveau, sélecteur mono, choix des sources (machines bipistes externes, généraux, départs auxiliaires utilisés pour le circuit casque…) et des systèmes d'enceintes cabine (Main, Alt), touche Dim, sélection des différents modes de solo…
→ *Section master ; Circuit casque ; Main ; Alt ; Dim*

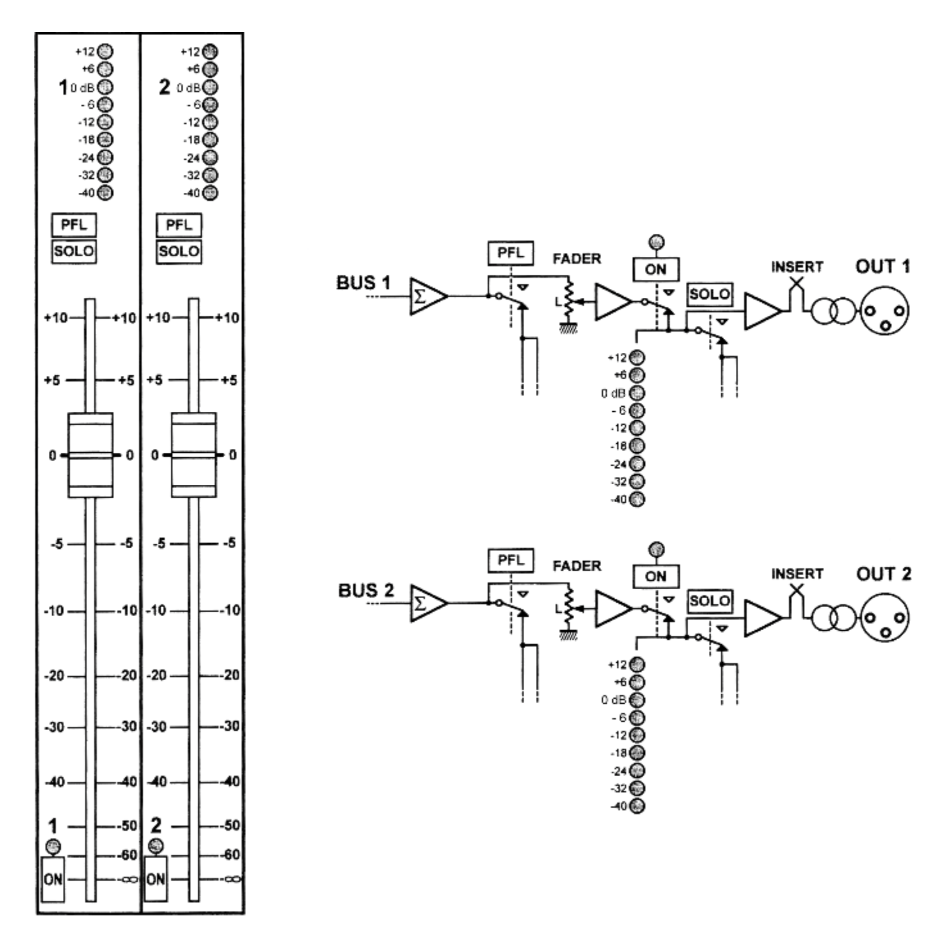
Section de retour. Voir « Section monitor ».

Section groupes. *Consoles.* Section généralement située à droite de la section des voies, regroupant les faders des groupes de la console, avec leur touche d'assignation et de solo (voir figure).

→ *Groupe (sortie)*

Section master. *Consoles.* Également appelée **section centrale**. En anglais : **master section** ou **module master**. Section de la console, généralement située au milieu ou à droite, regroupant :

– les indicateurs de niveau (vumètre, crête-mètre, etc.) ;
– les faders des généraux et des sorties de groupes de la console ;
– la section d'écoute ;
– les potentiomètres master des départs auxiliaires (auxiliaire master send) ;
– les potentiomètres de réglage de niveau des retours effets (auxiliaire retour) ;
– les fonctions de gestion des matrices (consoles de sonorisation, broadcast…) ;



Exemple de **section groupes** d'une console de mixage.

– les touches du générateur/oscillateur intégré (100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, bruit rose…) ;
– l'éventuel micro d'ordre intégré ;
– les touches d'assignation pour la fonction slate ;
– les touches de choix du statut de la console (recording status/mixdown status avec flip par exemple) ;
– les touches d'accès aux fonctions d'automation ;
– le clavier de commande pour les machines externes ;
– l'écran de contrôle…

➙ *Vumètre ; Crête-mètre ; Généraux ; Groupe (sortie) ; Auxiliaire master send ; Auxiliaire (retour) ; Matrice ; Slate ; Recording status ; Mixdown status ; Flip*

Section monitor. **1**. *Consoles*. Également appelée **section de retour** ou **module de retour**. Au sens global, dans le cas d'une console à monitor séparé, section de la console regroupant tous les retours du multipiste.

2. *Consoles*. Plus spécifiquement, dans le cas d'une console in-line : partie de la voie équipée du petit fader (ou d'un simple potentiomètre rotatif), gérant le retour du magnétophone multipiste lors de l'enregistrement et accueillant éventuellement, après flip, des signaux issus de machines externes lors du mixage. Cette section est très simplifiée par rapport à la section channel de la voie, et ne comporte souvent qu'un réglage de niveau et un pan-pot. Certaines consoles proposent quand même un égaliseur rudimentaire et un départ auxiliaire sur la section monitor de chaque voie.

➙ *Console in-line ; Flip ; Section channel ; Pan-pot ; Auxiliaire (départ)*

Section talk-back. *Consoles.* Sous-section de la section master d'une console regroupant les différentes fonctions relatives à la gestion du réseau d'ordre : micro incorporé, touche d'activation, réglage de niveau… L'activation de la touche talk-back atténue automatiquement l'écoute en cabine de 20 dB (dim), afin d'éviter tout larsen entre les signaux micro provenant du studio et reproduits sur les enceintes de la cabine, et leur réinjection dans le micro d'ordre.

➙ *Réseau d'ordre ; Dim*

Sélectivité. *Microphones HF.* Capacité d'un récepteur HF à distinguer/isoler deux fréquences porteuses très proches. Obtenir une bonne sélectivité est difficile pour le concepteur des circuits, donc onéreux, mais la souplesse d'utilisation qui en résulte (notamment au niveau des plans de fréquences) est très appréciée des utilisateurs.

Select tuning bank. *MIDI.* Message de type RPN servant à sélectionner une banque de programme d'accord d'un instrument MIDI. Selon un principe identique aux banques de program change, on adresse ainsi 16 384 programmes d'accord (tuning programs) différents au lieu de 128. Ce message est suivi d'un message de data entry slider indiquant directement le numéro de la banque, soit d'un message data decrement (passage à la banque précédente) ou data increment (passage à la banque suivante).

➙ *Contrôleur registered parameter number ; Program change ; Tuning program ; Contrôleur data entry slider ; Contrôleur data increment button ; Contrôleur data decrement button*

Select tuning program. *MIDI.* Message de type RPN servant à sélectionner un programme d'accord (tuning program) d'un instrument MIDI dans une banque. Ce message est suivi d'un message de data entry slider indiquant directement le numéro du programme, soit d'un message data decrement (passage au programme précédent) ou data increment (passage au programme suivant).

➙ *Contrôleur registered parameter number ; Tuning program ; Contrôleur data entry slider ; Contrôleur data decrement button ; Contrôleur data increment button*

Self. *Jargon.* Voir « Bobine » ou « Inductance ».

Self-clocking. *Audionumérique.* Faculté de recouvrement d'horloge. C'est la faculté d'un format de codage numérique à synchroniser l'horloge de l'interface réceptrice. D'une façon générale, plus le code contient de transitions, plus il possède la faculté de recouvrement d'horloge puisque chaque bit de transition peut servir de repère temporel.

→ *Recouvrement d'horloge*

Semi-normalisation. Voir « Standard/coupure ».

Semi-paramétrique. Voir « EQ semi-paramétrique ».

Send. Voir « Insert send ».

Sense return (fonction). *Sonorisation.* Fonction consistant à relier les sorties des amplificateurs au processeur afin d'analyser son signal (voir figure). Cette analyse permet de corriger par une rétroaction en temps réel le signal (réponse en fréquences et en phase, niveaux RMS et peak), d'où une meilleure adaptation aux caractéristiques de l'enceinte et une sécurité accrue contre l'élévation en température de la bobine mobile et contre l'excursion maximale du haut-parleur à cône aux basses fréquences.

→ *Processeur*

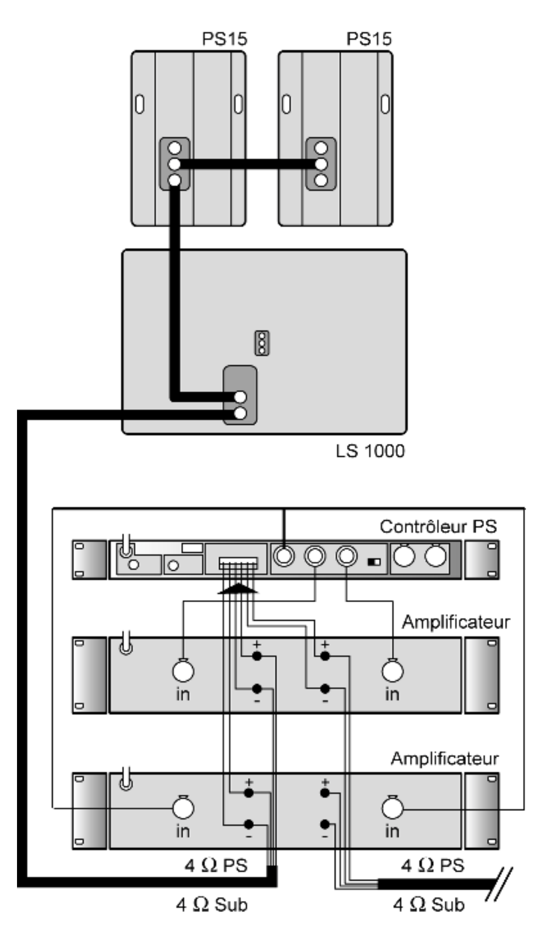


Schéma de principe de câblage d'un système complet NEXO (enceintes, sub, amplis, processeur) avec la fonction **sense return**.

Sensibilité. 1. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Mesure de l'efficacité d'une enceinte acoustique. Elle s'exprime par le nombre de décibels que délivre l'enceinte à 1 m de distance quand on lui envoie une tension de 2,83 V (soit 1 W sous 8 Ω). Les enceintes Hi-Fi ont une sensibilité moyenne de 87 dB/2,83 V/1 m. Les enceintes haut rendement ont une sensibilité autour de 94 dB/1 W/1 m. En sonorisation, les sensibilités avoisinent les 103 dB/1 W/1 m. Le maximum est obtenu par les haut-parleurs à chambre de compression et pavillon, avec une sensibilité aux alentours de 120 dB/1 W/1 m.

La sensibilité est un facteur important du choix d'une enceinte. Une faible sensibilité impose un amplificateur puissant pour obtenir un niveau sonore réaliste. Une forte sensibilité autorise l'emploi d'un amplificateur peu puissant dont on aura soigné la subtilité de reproduction. Par exemple, le boomer PHL 5050 a une sensibilité de 98 dB/1 W/1 m.

On parle aussi de rendement, qui est le rapport entre la puissance acoustique obtenue

et la puissance électrique envoyée. Le rendement d'une enceinte Hi-Fi est de l'ordre de 1 %, les 99 % restant devenant de la chaleur.

→ *Enceinte acoustique ; Chambre de compression ; Pavillon ; Boomer ; Rendement (du haut-parleur)*

2. *Microphonie*. Également appelée **efficacité**. Cette indication est fournie par le constructeur. La sensibilité notée *S* informe sur la tension de sortie efficace du microphone en fonction d'une pression acoustique incidente efficace. Elle s'exprime en millivolts par pascal ($mV \cdot Pa^{-1}$) ou en dB, en prenant pour référence une sensibilité $S_0 = 1\ V \cdot Pa^{-1}$.

La sensibilité est le résultat d'une mesure test effectuée par le constructeur en chambre anéchoïque (condition de champ libre). Le microphone est placé sur un pied à un mètre de distance dans l'axe d'un haut-parleur, afin de subir une pression acoustique généralement de 1 Pa, soit 94 dB_{SPL} pour une impédance de charge de 1 kΩ.

Produites par un générateur de BF, différentes fréquences étalons peuvent être choisies pour le test (1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16 kHz, 500 Hz, 250 Hz, 125 Hz). Pour s'assurer du résultat, un second microphone dont les caractéristiques sont connues (microphone étalon) vient confirmer la mesure.

La sensibilité du microphone électrostatique varie selon les marques et les modèles de 5 à 50 $mV \cdot Pa^{-1}$. La sensibilité du microphone électrodynamique à bobine mobile varie selon les marques et les modèles de 1 à 5 $mV \cdot Pa^{-1}$.

→ *Chambre anéchoïque ; Impédance (du microphone) ; Fréquence ; Microphone électrostatique ; Microphone électrodynamique à bobine mobile*

Sensibilité d'entrée. *Amplification.* Tension appliquée à l'entrée d'un amplificateur de puissance pour obtenir sa puissance maximale en fonction de son gain. Si tous les amplis avaient le même gain, les sensibilités d'entrée seraient toutes différentes, ce qui compliquerait les préamplis. Il est plus simple d'avoir une sensibilité d'entrée constante de l'ordre de 1 V et des gains différents.

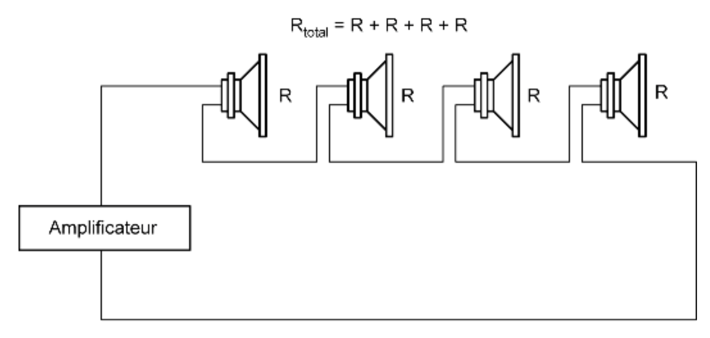
Un amplificateur de puissance de 50 W (20 W sous 8 Ω) a un gain de 20 et une sensibilité d'entrée de 1 W. Un ampli de 625 W (50 W sous 4 Ω) a un gain de 50 pour une sensibilité d'entrée de 1 V (pour éviter d'avoir une sensibilité de 2,5 V et un gain de 20).

→ *Amplificateur ; Gain*

Separate monitor. Voir « Console split monitor ».

Série (branchement en). *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Brancher en série signifie câbler les enceintes les unes derrière les autres, mais en croisant les polarités. Une technique simple consiste à câbler le plus (+) de la première enceinte et le moins (–) de la dernière enceinte sur l'amplificateur et à les relier aux autres enceintes en câblant le moins (–) de la première sur le plus (+) de la deuxième, le moins (–) de la deuxième sur le plus (+) de la troisième, etc. L'impédance résultante est égale à la somme des impédances nominales de chaque enceinte. Deux enceintes de 8 Ω branchées en série donneront une impédance résultante de 16 Ω. Brancher quatre enceintes donne une impédance de 32 Ω. Ce câblage n'est pas adapté aux enceintes de sonorisation, car l'impédance serait trop élevée et entraînerait une chute importante de la puissance de l'amplificateur. Ce type de branchement concerne plutôt la combinaison série/parallèle de plusieurs petits haut-parleurs dans une même enceinte ou dans une petite salle (voir figure).

Serveur de diffusion broadcast. *Broadcast.* Ordinateur doté de mémoire de masse apte à stocker, jouer et administrer tous les fichiers son nécessaires à une radio. Les



Principe de branchement des haut-parleurs ou enceintes en **série**.

capacités des serveurs mis en œuvre varient en fonction du type de programme à gérer et de son format, linéaire stéréo (radio musicale) ou compressé mono (radio news). Les serveurs de diffusion embarquent couramment 12 disques durs de 72 Go (soit 864 Go) et plus. Leur architecture et leur sécurisation varient en fonction de l'organisation de la radio et du niveau de sécurité souhaité pour la diffusion.

Session tape. *Séance d'enregistrement.* Libellé normalisé d'une étiquette de statut à poser sur un support audio. Sa couleur est bleue. Le support libellé ainsi correspond à une bande de travail brute (souvent multipiste), directement issue de la séance l'enregistrement, sans aucun montage ni manipulation. Elle contient donc d'éventuels outtakes. On en tirera par la suite un edited master (après montage et choix des bonnes versions).

→ *Out-take ; Edited master*

Seuil. Voir « Threshold ».

Seuil d'audition (ou d'audibilité). *Physiologie de l'audition.* À une fréquence donnée, c'est le niveau de pression acoustique minimale qui produit une sensation auditive. Ce seuil varie avec la fréquence ; l'oreille a son maximum de sensibilité vers 3 000 Hz.
Le seuil d'audition à 1 000 Hz est par définition le 0 dB_{SPL}. Avec l'âge, les effets de masque et les lacunes tonales, ce seuil remonte.

→ *SPL ; Effet de masque ; Lacune tonale*

Seuil d'audition douloureuse. *Physiologie de l'audition.* Niveau d'apparition de la douleur. Ce seuil varie fortement selon les individus et leur âge, il apparaît aux alentours de 130 dB_{SPL}. L'hyperacousie décale ce seuil vers le bas. L'apparition de la douleur est le dernier avertissement organique avant les lésions auditives irréversibles.

Seuil de perception tonale. *Physiologie de l'audition.* Seuil à partir duquel un auditeur reconnaît la hauteur d'un son. Quand la note est très faible, à la limite du silence, on l'entend mais on ne sait pas ce que l'on entend. C'est un peu comme des paroles que l'on entend trop faiblement pour pouvoir les comprendre.
L'écart atonal mesure la différence entre le seuil d'audibilité et le seuil de perception tonale.

→ *Hauteur ; Seuil d'audition (ou d'audibilité)*

Seuil différentiel de niveau, de fréquence. *Physiologie de l'audition.* C'est la plus petite différence que l'on est capable d'entendre, en fréquence et en niveau sonore. Dans les meilleures conditions, une oreille exercée

entend une différence de 0,3 dB_{SPL} et une variation de hauteur de 1 savart, c'est-à-dire l'écart entre 1 000 et 1 003 Hz (1 octave = 301 savarts, 1 demi-ton = 25 savarts, 1 comma = 5 savarts).

Shannon (Claude Elwood). *Audionumérique.* Ingénieur électrotechnicien (1916-2001) spécialiste de l'algèbre de Bool, rendu célèbre dans le domaine de l'audionumérique par le théorème qui porte son nom : « L'information véhiculée par un signal dont le spectre est à support borné n'est pas modifiée par l'opération d'échantillonnage, à condition que la fréquence d'échantillonnage soit au moins deux fois plus grande que la plus grande fréquence contenue dans le signal. La reconstitution du signal original peut être effectuée par un filtre passe-bas idéal de fréquence de coupure égale à la moitié de la fréquence d'échantillonnage. »
L'architecture des convertisseurs repose sur ce théorème pour ce qui est du choix de la fréquence d'échantillonnage et de la structure des filtres antirepliement et de reconstruction.
Il est reconnu que le théorème de l'échantillonnage fut établi par Nyquist en 1928 et prouvé mathématiquement par Shannon en 1949. Les expressions théorème de Nyquist et théorème de Shannon désignent la même théorie.

→ *Fréquence d'échantillonnage ; Filtre antirepliement ; Filtre de reconstruction*

Shelve. Voir « Filtre Shelve ».

Shelve EQ. Voir « Filtre Shelve ».

Shunter. Terme du jargon issu du verbe anglo-saxon to shunt qui signifie fermer. Action de baisser, couper progressivement l'intensité du signal à l'écoute ou à l'enregistrement jusqu'à son extinction plus ou moins rapide. On shuntera par exemple une voie de console, une piste… Le terme shunter est parfois confondu avec l'action de séparer ou diviser un signal. Dans ce cas, on dira plutôt splitter un signal (autre terme du jargon du son).



Claude Elwood **Shannon**.

Side-chain. *Effets dynamiques.* Littéralement chaîne latérale. Partie des circuits d'un compresseur (ou d'un expanseur/gate) qui détecte le signal d'entrée, traite le signal résultant et délivre finalement la tension de commande du dispositif de réduction de gain, généralement un VCA.
Le side-chain est constitué d'un détecteur RMS (de valeur efficace), d'un amplificateur logarithmique (pour que la variation suive les dB) et d'un circuit fixant le seuil. Le signal pseudo-continu obtenu passe enfin dans un circuit procurant les constantes de temps (temps de montée et temps de descente – attack et release en anglais) de l'action. Enfin, ce signal est envoyé à un VCA réalisant la modification du gain.
Le side-chain comporte un point d'insertion servant à commander le compresseur par un signal autre que son signal d'entrée (son utilisation a principalement pour but

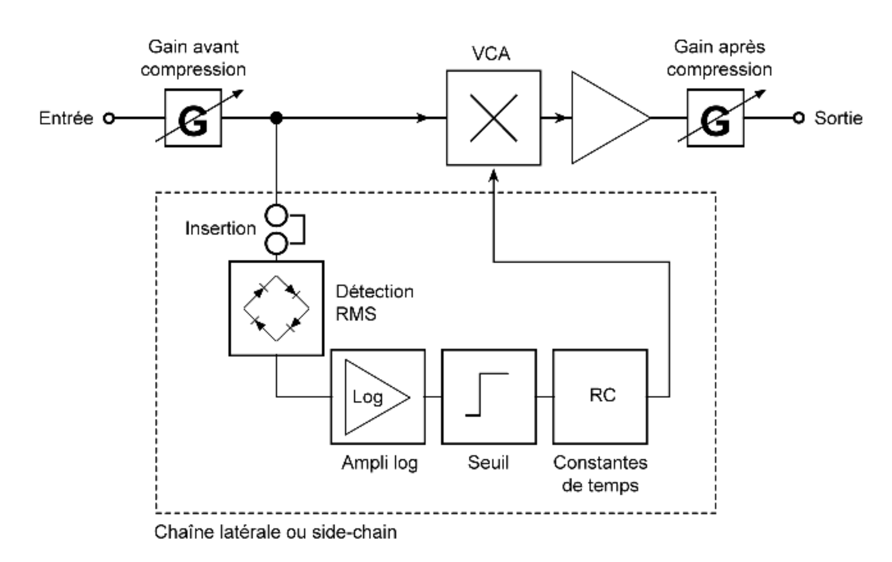


Schéma synoptique d'un compresseur et chaîne latérale (**side-chain**).

l'obtention d'un effet, on parle alors de key input) ou à insérer un autre appareil (égaliseur ou circuit non linéaire) qui modifiera la loi de compression.

➙ *Compresseur ; Expanseur ; Gate ; Attack ; Release ; Key input*

Side-fill. *Sonorisation.* Retour de scène posé latéralement de chaque côté de la scène afin de permettre aux musiciens d'évoluer et de s'entendre collectivement de part et d'autre de la scène. On utilise souvent des enceintes compactes multivoies de forte puissance, complétées éventuellement de caissons de grave. Les side-fill sont souvent en stéréo et sont gérés avec deux départs auxiliaires ou avec les sorties L-R de la console de retours.

➙ *Retour de scène ; Enceinte multivoie*

Signal acoustique. *Acoustique, Fondamentaux.* Un signal acoustique est un vecteur d'information, au même titre qu'un signal électrique ou électromagnétique. On peut classer les signaux en fonction de leur évolution dans le temps. Cette approche conduit à distinguer deux catégories principales : les signaux déterministes, à l'évolution prévisible par un modèle mathématique et les signaux aléatoires, qui évoluent selon des lois inconnues. Les sons périodiques sont des signaux déterministes (les sons sinusoïdaux, ou sons purs, sont des sons périodiques). Certains signaux de test, comme le bruit blanc, sont des signaux aléatoires.

➙ *Son périodique ; Son pur ; Bruit blanc*

Signal presence. *Consoles.* Indicateur Led présent sur les voies d'une console, généralement implanté à proximité de chaque fader de voie d'entrée, s'allumant dès que le niveau du signal présent dans la voie dépasse par exemple – 40 dBu. Cela indique à l'ingénieur du son la présence de signal sur la voie, sans devoir forcément la vérifier « à l'oreille » ou sur les vumètres, par un solo PFL. Ce type d'indicateur est fréquemment utilisé sur les consoles de sonorisation.

➙ *PFL (Pre Fade Listen) (solo)*

Signal to Noise Ratio. Voir « Rapport signal/bruit ».

Sillon. *Vinyle.* Rainure en spirale sur la surface du disque vinyle contenant l'informa-

tion audio. Il y a un seul sillon par face, il commence à l'extérieur du disque et se termine au centre. À la lecture du disque, le sillon « accroche » le diamant et le tire mécaniquement vers l'intérieur. Le sillon comporte des ondulations qui sont analogues aux variations du signal sonore. Par exemple, un son à 1 000 Hz fera un sillon ayant 1 000 sommets et 1 000 creux sur la distance parcourue en une seconde.

On distingue plusieurs appellations de sillons selon la fonction et l'emplacement :

– le sillon blanc de départ (début du disque) ne comporte pas d'information et se contente d'amener la cellule sur le début de la première plage ;
– le sillon blanc de sortie (fin du disque) ne comporte pas d'information. Son pas de gravure est plus grand et rejoint le sillon final ;
– le sillon final est bouclé sur lui-même, afin de maintenir la cellule en attente à la fin de la lecture d'une face ;
– le sillon de séparation a un grand pas de gravure et crée un décrochement qui permet la visualisation entre les plages. Dans certains cas, il peut contenir une modulation, ce n'est donc pas forcément un sillon blanc ;
– le sillon mono comporte des déplacements latéraux par rapport à l'axe du sillon vierge (sans modulation). Sa profondeur est donc constante ;
– le sillon stéréo est gravé latéralement et en profondeur selon la technique Westrex 45/45 inventée par Alan Blumlein. Le flanc extérieur du sillon comporte la modulation du canal droit et le flanc intérieur représente le canal gauche. La pointe de lecture de la cellule se déplace dans deux directions, à 45° de l'axe vertical du disque. Les signaux en phase créent un déplacement latéral, tandis que les signaux hors phase créent un déplacement vertical.

Le sillon des microsillons a une profondeur minimale de 40 µm (au-delà, la pointe de lecture décroche) et maximale de 200 µm. Le sens du sillon est de l'extérieur vers l'intérieur (à l'inverse du CD qui est lu de l'intérieur vers l'extérieur). L'espace qui sépare deux spires est au minimum de 10 µm. Si le pas de gravure est inférieur, il se produit un phénomène de pré ou post-écho.

Grâce au procédé du pas variable, les microsillons ont un nombre variable de spires au millimètre (de 5 à 20 selon l'amplitude de la modulation).

→ *Cellule ; Gravure ; Microsillon*

Simulation acoustique. *Acoustique.* Ensemble des méthodes visant à prévoir le comportement acoustique d'une salle. On distingue deux types d'approche. La première implique la construction d'un modèle physique (maquette) à échelle réduite. Dans ce cas, l'objectif est de procéder à des mesures directes, en respectant bien entendu l'échelle choisie pour les moyens d'excitation. On emploie le plus souvent des générateurs d'étincelles capables de produire les hautes fréquences voulues, ainsi que des capteurs miniatures pour recueillir les données. La seconde approche repose sur l'usage de techniques de simulation informatique. Ces deux approches sont complémentaires. L'augmentation constante de la puissance de calcul des ordinateurs permet d'affiner sans cesse les simulations. Néanmoins, pour des projets de taille conséquente (opéra, salle de concert), l'essai physique reste souvent indispensable.

Simul sync. *Magnétophones analogiques.* Sur un magnétophone multipiste, lecture d'un signal (déjà enregistré) par l'intermédiaire de la tête d'enregistrement, tout en enregistrant un autre signal sur une autre piste. On évite ainsi tout décalage du son sur lequel on se base pour enregistrer le nouveau, décalage inévitable si on utilisait la tête de

lecture comme référence, puisqu'elle est placée physiquement après la tête d'enregistrement.

Compte tenu de la distance physique (quelques centimètres) séparant la tête d'enregistrement de la tête de lecture d'un magnétophone analogique, envoyer le signal de la tête de lecture à un musicien désirant réaliser un overdub lui fait entendre un signal de référence retardé de quelques dixièmes de seconde par rapport à l'endroit où s'effectue l'enregistrement. À la relecture, la partie enregistrée en overdub sera irrémédiablement décalée. L'astuce consistant à relire la piste déjà enregistrée via la tête d'enregistrement représente un compromis sur la qualité de lecture (bande passante), mais assure un synchronisme parfait de l'enregistrement avec ce qui existait déjà sur la bande.

Le décalage sonore inévitable entre un son direct et l'écoute de son enregistrement via la tête de lecture est mis à profit dans les chambres d'écho à boucle de bande. En effet, on peut jouer sur la vitesse de défilement de la bande et sur l'écart des têtes de lecture par rapport à la tête d'enregistrement pour modifier la durée du retard ainsi obtenu.

→ *Tête d'enregistrement ; Tête de lecture ; Overdub*

SIP (Solo In-Place) (solo). *Consoles.* Littéralement, solo en place. Mode d'écoute en solo n'envoyant pas le signal de la voie sur un bus distinct, comme un solo PFL par exemple, mais sur les généraux, où il vient remplacer le mixage stéréo. On parle de solo destructif. Dans ce mode, on écoute le son avec son panoramique, son niveau, son égalisation, les éventuels effets… tel qu'il apparaît dans le mixage, mais isolé, comme si on avait appuyé sur la touche mute de toutes les autres voies.

Une application du solo in-place consiste, lors d'un mixage, à écouter un instrument ou une voix en particulier, avec son placement stéréo, son égalisation, son niveau et ses effets éventuels.

→ *Généraux ; Solo destructif*

Slap delay. *Effets temporels.* Délai très court (quelques dizaines de millisecondes), sans répétition, très utilisé sur les premiers disques de rock and roll. Son apparition coïncide avec celle des premières chambres d'écho magnétiques (tape echo).

→ *Tape echo*

Slate. *Séance d'enregistrement. Jargon.* Littéralement, ardoise. Indications vocales enregistrées (par l'intermédiaire du micro d'ordre), avant ou après un contenu audio par l'ingénieur ou l'assistant, spécifiant un certain nombre de détails concernant la séance d'enregistrement, qui serviront ultérieurement, au moment du mixage voire du mastering. Voici quelques exemples : statut master reel ou slave reel, signaux d'identification gauche/droite, annonce des fréquences de référence couchées en début de bande, numéro de la bande, date, nom de l'artiste, de la production, le numéro de la prise, etc.

À l'origine, le terme anglo-saxon slate signifie ardoise, par analogie avec l'ardoise située au-dessus d'un clap de cinéma sur laquelle figurent toujours diverses précisions relatives à la prise de vue en cours. Ce concept a été transposé à l'audio, d'où l'expression « faire un slate ». Sur une console de mixage, la fonction slate élargit l'assignation du micro d'ordre aux groupes d'enregistrement (group out), ce qui permet de pratiquer facilement des annotations vocales directement sur le support enregistré.

→ *Ordre (micro d') ; Mastering et prémastering ; Master reel ; Slave reel ; Group out*

Slave reel. *Séance d'enregistrement.* Littéralement, bobine esclave. Lorsqu'on utilisait deux magnétophones multipistes simultanément, la slave reel était la bande supplémentaire qu'on ajoutait à la master reel.

→ *Master reel*

Sleeve. *Câbles et connectique.* Terme anglo-saxon signifiant corps, désignant la pièce solidaire du reste du connecteur dans un jack de type TRS. Le corps d'un jack est toujours relié à la masse.

→ *Jack*

Slew rate. *Amplification.* Exprime la faculté d'un amplificateur de puissance à délivrer un signal amplifié conforme au signal d'entrée à sa puissance maximale. C'est une vitesse de montée (et non un temps), mesurée en volts par microseconde, qui est liée à la bande passante en puissance. Plus l'ampli est puissant, plus le slew rate doit être grand pour conserver la même bande passante en puissance.

Slot. *Direct to disc.* Emplacement ou connecteur d'extension qui permet dans un appareil ou dans un ordinateur de rajouter une carte ou un module d'interface (convertisseurs ou cartes de calcul).

SLS (Studio LoudSpeaker). *Consoles.* Littéralement, enceinte du studio. Cette mention figure parfois sérigraphiée sur le panneau arrière d'une console, et désigne la sortie prévue pour l'enceinte à placer dans le studio d'enregistrement, qui recevra notamment les ordres destinés aux musiciens.

SMAART. *Logiciels de mesure.* Logiciel d'analyse acoustique spécialement affecté à la sonorisation directe. SMAART contient deux canaux FFT et analyse les signaux différentiels ; on peut comparer la musique envoyée dans un système de sonorisation et le rendu acoustique dans la salle. Les différences de réponse en fréquences, délai, accrochages acoustiques, bruit de machines et bruit du public sont clairement affichées et autorisent des interventions rapides et pertinentes. Un module de réponse impulsionnel permet d'examiner simultanément les informations dans le domaine temporel et dans le domaine fréquentiel.

SMPTE (Society of Motion Pictures and Television Engineers). *Synchronisation.* Acronyme désignant l'organisation professionnelle américaine édictant des règlements et des standards. Cette association est en particulier à l'origine de la définition du time code (d'où le nom de time code SMPTE donné à un time code 30 ou 29,97 images/s), utilisé en vidéo et en audio pour la synchronisation de divers équipements (consoles, magnétophones, magnétoscopes, etc.) comme référence temporelle absolue (heures, minutes, secondes, images, bits). SMPTE préconise des niveaux d'enregistrement pour le cinéma à – 20 dB FS (Full Scale).

L'équivalent européen est l'association European Broadcast Union (EBU).

→ *Time Code (TC) ; dB FS (Full Scale)*

Snake. *Sonorisation.* Également appelé **toron**, multipaire dont la forme au sol s'apparente à un serpent.

→ *Multipaire*

Snapshot. **1**. *Fonctions logicielles*. Photographie instantanée de l'état d'une console ou d'un pupitre. Cette fonction enregistre dans un fichier informatique toutes les données sur l'état de chacun des réglages et paramètres mémorisables. Les consoles numériques sont les plus puissantes dans cette fonction. La capacité à rappeler tous les paramètres se nomme Total Recall.

2. *Automation*. Littéralement, cliché. Un snapshot correspond à une mémoire statique des paramètres d'une console. Il constitue le point de départ d'un mixage automatisé.

SNR (Signal to Noise Ratio). Voir « Rapport signal/bruit ».

Socapex®. *Câbles et connectique.* Marque appartenant à Amphenol, ayant donné son nom à un connecteur industriel multipoint de forme circulaire, souvent utilisé en sonorisation pour assurer par exemple la connexion d'un câble multipaire à une console analogi-

que. Un modèle 100 points permet de transporter 32 canaux symétriques à masses séparées.

→ *Amphenol ; Multipaire*

Socioacousie. *Physiologie de l'audition.* **1**. Influence de notre vie sociale sur notre système auditif (les habitants des métropoles bruyantes ont plus de problèmes d'audition que ceux des campagnes calmes).
2. Influence des problèmes d'audition sur notre vie sociale (incompréhension, frustration, dépression, isolement).

Socket. Voir « Embase ».

Soft knee. *Effets dynamiques.* Réglage d'un compresseur qui permet d'adoucir la courbe de gain (sortie/entrée) au passage du seuil de compression. L'absence de soft knee est parfois appelée hard knee.

→ *Compresseur ; Hard knee*

Sol flottant. *Acoustique.* Principe de doublage des sols permettant de constituer un système {masse-ressort-masse} afin d'améliorer leurs performances en matière d'isolation acoustique. On distingue deux catégories de sols flottants : les chapes sèches et les solutions à base de chapes en béton. Les premières sont réalisées à partir de panneaux de particules de bois aggloméré, de plaque de plâtre ou d'une combinaison des deux. Les secondes impliquent des contraintes supérieures sur chantier (réalisation du béton, séchage), mais permettent d'obtenir un poids au mètre carré important pour une épaisseur minime, ce qui augmente l'efficacité du système {masse-ressort-masse} constitué par l'ensemble existant/matériau souple/couche de béton. Dans la plupart des cas (temps de chantier réduit, contraintes de charge), on opte toutefois pour des solutions sèches, plus simples à mettre en œuvre.

→ *Isolation acoustique*

Solidien. *Acoustique.* Se dit d'un bruit provenant d'une source sonore qui transmet directement ses vibrations à un milieu solide de propagation. L'émission du son côté local de réception se fait, elle, en milieu aérien.

→ *Bruit ; Source sonore ; Son*

Solid state. *Électronique.* État solide. Désigne l'ensemble des semi-conducteurs (transistors, diodes) réalisés dans un cristal de silicium ou de germanium, par opposition au vide des tubes.

Solo. *Consoles.* Mode d'écoute de contrôle permettant, par simple appui sur une touche, d'écouter le signal d'une voie isolément des autres. On évite ainsi de devoir baisser les faders ou d'appuyer sur la touche de mute de toutes les autres voies de la console. L'activation d'un solo se manifeste généralement par l'allumage d'un témoin visuel (Led clignotante, par exemple) sur la section master de la console.
On distingue plusieurs types de solo : PFL, AFL, SIP… Certains modes utilisent un bus dédié pour l'écoute, ce qui ne modifie pas le signal transporté sur les généraux (solo non destructif) ; d'autres « empruntent » les généraux, ce qui leur vaut le qualificatif de solo destructif. Certains préfèrent parler d'écoute PFL ou d'écoute AFL pour désigner les solos non destructifs, et réservent le terme solo au solo in-place, destructif.

→ *Mute ; Led ; Section master ; PFL (Pre Fade Listen) (solo) ; AFL (After Fade Listen) (solo) ; SIP (Solo In-Place) (solo) ; Solo non destructif ; Solo destructif ; Solo in-place*

Solo AFL. Voir « AFL (After Fade Listen) (solo) ».

Solo clear. *Consoles.* Présente sur certaines consoles, cette touche permet de désactiver, d'un seul coup, tous les solos en cours. Elle évite donc de devoir appuyer sur les différentes touches de solo activées une par une.

Solo destructif. *Consoles.* Un solo destructif (solo SIP) n'utilise pas un bus d'écoute

dédié, mais les généraux de la console pour écouter le signal choisi.

→ *SIP (Solo In-Place) (solo)*

Solo In-Place (SIP). Voir « SIP (Solo In-Place) (solo) ».

Solo non destructif. *Consoles.* Un solo non destructif (solo AFL ou solo PFL) utilise un bus d'écoute distinct des généraux, mono ou stéréo, pour l'écoute du signal choisi. Même si on ne l'entend plus sur les enceintes de la cabine, le mixage original est toujours présent sur les généraux de la console, ce qui ne change pas ce qu'on enregistre sur un magnétophone master ou la diffusion sur une sonorisation.

→ *AFL (After Fade Listen) (solo) ; PFL (Pre Fade Listen (solo)*

Solo safe. Voir « Safe (solo) ».

Sommateur. *Consoles.* « Console » analogique très simplifiée, réduite à des entrées mono ou stéréo avec réglage de niveau, un bus de sommation et une sortie stéréo. Elle s'utilise essentiellement en complément de logiciels de station de travail audio et reçoit directement les signaux de sortie des interfaces audio. Le rôle du sommateur est d'effectuer dans le domaine analogique la sommation des différents signaux, contournant ainsi les bus numériques internes qu'utilise le logiciel de station de travail. Selon les adeptes de cette méthode de travail, on obtient ainsi une largeur stéréo et une épaisseur sonore optimales.

Son. *Acoustique, Fondamentaux.* Sensation auditive que créent les ondes sonores. Variation de pression localisée se déplaçant dans un milieu élastique, capable d'exciter l'appareil auditif humain. Lorsqu'une onde sonore se déplace, il n'y a pas de transfert de matière (les particules du milieu reprennent leur place après passage de la perturbation), mais un transfert d'énergie.

Le son est rarement pur, il est composé d'un fondamental (harmonique 1) et d'harmoniques qui sont des multiples de la fréquence fondamentale. Ainsi, un son à 1 000 Hz contient une partie variable de 2 000 Hz, 3 000 Hz, 4 000 Hz, 5 000 Hz… qui sont les harmoniques 2, 3, 4, et 5.

Dans un bruit, il n'y a pas de relation harmonique simple entre les constituants partiels du spectre sonore.

Son pur : au sens physique, c'est un son ne comportant qu'une seule vibration acoustique sinusoïdale. Les sons purs n'existent pas naturellement. On peut les synthétiser, mais musicalement, ils sont inintéressants à cause de leur pauvreté. Au sens courant, un son pur est un beau son, bien timbré et dépourvu de parasites d'émission.

Son complexe périodique : son qui contient plus d'une composante sonore (généralement un fondamental et des harmoniques qui sont des multiples de la fréquence fondamentale).

Son complexe apériodique : son qui contient des composantes sans relations harmoniques entre elles, comme les bruits.

Son musical : son utilisé en musique lorsque l'on recherche un effet esthétique et psychologique.

Son percussif : son qui commence brutalement à sa puissance maximale et qui soit décroît très rapidement sans donner de sensation de hauteur (choc de deux bouts de bois), soit résonne longtemps en donnant une note définie (xylophone).

→ *Harmonique ; Bruit ; Fréquence fondamentale*

Sonagramme. Voir « Spectrogramme ».

Son des amplificateurs. *Amplification.* Tous les amplificateurs sont censés reproduire à l'identique les sons qu'ils amplifient. En réalité, on constate qu'il y a une grande dispersion dans les sonorités obtenues. Ces différences ressenties proviennent :
- de la topologie des circuits d'entrée ;
- de la technique de l'étage de sortie (tube avec ou sans transformateur, transistors bipolaires, MOSFET, IGBT, etc.) ;

– des composants passifs (condensateurs, résistances, potentiomètres, câbles, soudure, circuits imprimés) ;
– de l'alimentation (transformateurs, diodes, capacités de filtrage, alimentations à découpage, batteries).

Les performances mesurées ne sont pas toujours le reflet de l'appréciation subjective des appareils. L'écart le plus flagrant est constitué par les amplificateurs à lampe, dont la musicalité parfois excellente n'est nullement corroborée par des mesures objectives très moyennes en matière de bande passante et de distorsion.

L'art des concepteurs d'amplificateurs est d'obtenir des appareils avec de bonnes performances mesurées, puis d'aller plus loin en dosant subtilement les particularités de montage et les composants passifs pour obtenir la meilleure musicalité possible.

On mesure parfaitement la sensibilité d'entrée, la THD, la TIM, la réponse en fréquences et en phase, la puissance, le slew rate, le facteur d'amortissement, etc. En revanche, on ne sait pas mesurer la capacité de reproduction de l'espace, des petits détails sonores, la fluidité, la vérité des timbres, l'élégance, la tenue dans le grave, la présence.

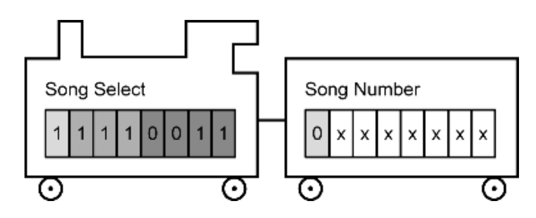
Cela indique qu'il reste à inventer les mesures qui seront en parfaite corrélation avec ce qui est entendu. Entre la physique et les oreilles, il faut trouver un terrain d'entente.

→ *MOSFET ; IGBT ; Distorsion ; Sensibilité d'entrée ; THD ; TIM ; Puissance de sortie ; Slew rate ; Facteur d'amortissement*

Sondier. *Sonorisation. Jargon.* Technicien son ou ingénieur du son.

Song Position Pointer (SPP). Voir « SPP ».

Song select. *MIDI.* Littéralement, sélection de morceau. Message de type système commun permettant de charger les données MIDI du morceau de numéro donné simultanément dans un séquenceur intégré à un clavier et dans une boîte à rythmes externe, par exemple.



Message MIDI **Song select**.

→ *Message système commun*

Son harmonique. *Acoustique, Fondamentaux.* Son constitué de la superposition de plusieurs sons purs. Le premier (appelé fondamental) est celui dont la fréquence est la plus basse. Les autres (les harmoniques) ont des fréquences qui sont des multiples entiers de la fréquence du fondamental.

→ *Son ; Son pur ; Fondamental ; Harmonique*

Sonie. *Acoustique, Fondamentaux.* Intensité subjective selon laquelle l'être humain perçoit les sons, ou graduation des sensations sur une échelle de faible à fort. La sonie dépend de la pression acoustique, mais également d'autres facteurs comme la fréquence, le contenu spectral et la durée. Les lignes isosoniques normalisées (ISO 266) indiquent, sur un graphique comportant la fréquence en abscisse et le niveau de pression acoustique en ordonnée, les points de même sonie pour un auditeur normal. On les obtient en faisant comparer à l'auditeur un signal de référence (fréquence et niveau de pression acoustique connus) et le signal à caractériser, dont on fait varier l'intensité. Les résultats obtenus peuvent différer selon le protocole choisi. L'établissement des lignes isosoniques a fait l'objet de multiples recherches, dont celles menées par Fletcher et Munson.

→ *Pression acoustique ; Fréquence ; Courbes isosoniques ; Niveau de pression acoustique* L_p

Son multicanal. *Surround.* **1**. Utilisation de plusieurs canaux audio codés généralement

en Dolby, DTS, SDDS, etc. sur un support média (film, DVD, SACD, etc.).

2. Système de reproduction sonore comportant plusieurs canaux/enceintes dans une salle de cinéma, une salle de concert, un home cinema. Il existe une terminologie associée, constituée de deux chiffres séparés par un point (4.0, 5.1, 6.1, 7.1, etc.), qui permet de classifier le nombre de canaux et le type d'implantation des enceintes associées. Le premier chiffre indique le nombre de canaux principaux, destinés chacun à être restitués sur une ou plusieurs enceintes, tandis que le second désigne la présence d'un canal d'effets basses fréquences (en anglais LFE pour Low Frequency Effect), destiné à être restitué sur un caisson de basse. Ainsi, 5.1 correspond à un son audio cinq canaux avec un canal basses fréquences et 4.0 correspond à un son 4 canaux sans canal basses fréquences.

3. Technique d'enregistrement et de mixage sur plus de deux canaux. Par défaut de langage, on parle d'enregistrement ou de mixage surround.

4. Travail de composition sonore permettant de répartir les sources/instruments dans les différents canaux. L'accroissement des canaux permet de réduire les effets de masque rencontrés dans un mixage stéréo et améliore la distinction et la dynamique des instruments ou du signal sonore global.

→ *Dolby ; DTS ; SDDS ; 4.0 ; 5.1 ; 6.1 ; 7.1 ; LFE ; Mixage multicanal ; Son surround ; Surround*

Son musical. *Acoustique, Fondamentaux.* Au sens large, son porteur d'une information d'ordre culturel ou esthétique. En acoustique, le terme est souvent employé par opposition aux sons purs, ou aux sons aléatoires utilisés comme signaux de test dans le domaine de l'acoustique et de l'électroacoustique. Typiquement, un son musical peut être classé dans la catégorie des signaux périodiques. La qualification d'un son en tant que son musical est, en dernière analyse, d'ordre subjectif : elle relève plus de la notion de contexte culturel que d'une quelconque classification objective liée à la nature physique du son.

→ *Son ; Son pur*

Sonogramme. Voir « Spectrogramme ».

Sonomètre. *Appareils de mesure.* Outil de mesure de la pression acoustique. Il comporte des filtres de pondération afin d'obtenir une réponse en fréquences comparable à celle de l'oreille humaine. Les pondérations de fréquence A, B et C correspondent à peu près à l'inverse des lignes isosoniques pour différents niveaux. En pratique, de nombreux sonomètres comportent, en plus des pondérations A, B et C, une caractéristique linéaire et une pondération D, utile pour caractériser la sonie des avions. La pondération A donne de bons résultats dans l'évaluation des bruits perçus comme une gêne. En plus des pondérations en fréquence, le sonomètre possède des pondérations temporelles (S pour slow, F pour fast) qui correspondent à des temps d'intégration normalisés. Le résultat d'une mesure obtenue avec un sonomètre est un niveau de pression acoustique exprimé en dB, linéaire ou pondéré : dB(lin) ou dB(lettre de la pondération choisie).

→ *Pression acoustique ; Pondération ; Courbes isosoniques ; Bruit ; Fréquence ; Niveau de pression acoustique* L_p

Son optique. Les pistes optiques sont inscrites sur une zone opaque située à côté de l'image ou dans l'espace compris entre les perforations de la pellicule d'un film de 35 mm. Dans la tête de lecture son, un faisceau lumineux généré par une lampe ou une Led éclaire les pistes optiques lorsque le film est projeté. Une cellule photoélectrique placée derrière le film perçoit les variations de lumière dues aux variations de largeur des pistes optiques, et génère un signal électrique proportionnel à ces variations de lumière. Le signal électrique est

ensuite amplifié pour être finalement reconverti en son par les haut-parleurs du cinéma.

Sonorisation. Action d'amplifier le son. Par extension, c'est l'ensemble du matériel nécessaire pour réaliser cette action.

Sonorisation (système de). Voir « Diffusion (système de) ».

Son périodique. *Acoustique.* Son caractérisé par la répétition cyclique d'un motif complet, de période *T* (en s).

→ *Période*

Son pur. *Acoustique, Fondamentaux.* Son produit par une onde sinusoïdale. Un son pur se caractérise par sa fréquence f (en Hz) et sa période T (en s), avec $f = 1/T$.

→ *Fréquence ; Période*

Son seul. *Postproduction et postsynchronisation.* Son, le plus souvent un bruit ou une ambiance non synchrone, enregistré lors du tournage d'un film mais sans qu'une image ne soit enregistrée.

Son surround. *Surround.* **1**. Du verbe anglais to surround qui signifie entourer. Ce terme décrit l'effet d'être entouré par le son. Le surround est utilisé principalement pour les bandes-son des films et plus récemment pour les œuvres musicales bénéficiant d'un mixage multicanal (DVD audio, SACD, etc.). C'est un excellent moyen d'« entrer » dans un film ou dans un concert.

2. Système de reproduction sonore comportant de trois à sept canaux/enceintes disposés autour des auditeurs dans le but de produire l'impression de sons arrivant de toutes les directions.

3. Canal d'ambiance sonore diffusé par les enceintes surround sur les côtés et à l'arrière d'une salle. Pour profiter d'un son surround, il faut disposer d'un processeur de traitement de signaux, de plusieurs enceintes ayant une implantation précise et de médias (films, DVD vidéo, SACD, DVD audio, Blu-ray, SPDVD) codés avec un procédé Dolby, DTS, SDDS, etc.

4. Terme utilisé en conjonction avec les systèmes de codage pour désigner un son surround (Dolby Surround, Dolby Digital Surround EX, DTS Digital Surround, etc.).

→ *Mixage multicanal ; Processeur ; Implantation des enceintes pour le multicanal ; Dolby Surround ; Dolby Digital Surround EX ; DTS Digital Surround ; Ambiance sonore ; Son multicanal*

Sortie directe. Voir « Direct out ».

Sorties séparées. *Instruments électroniques.* Sur un sampler ou un synthétiseur, sorties permettant de récupérer des signaux séparés, instrument par instrument par exemple, au lieu d'un mélange effectué dans l'instrument lui-même. Disposer de sorties séparées permet d'enregistrer les sons sur des pistes de façon dédiée, de les traiter à part, etc.

Souffle. *Magnétophones analogiques.* En anglais : **tape hiss**. Bruit de fond créé par le défilement de la bande analogique devant les têtes. Il s'agit d'un signal voisin du bruit blanc, imperceptible par masquage dans les passages forts, mais nettement audible dans les passages calmes. Son niveau est inversement proportionnel à la vitesse de défilement et à la largeur de piste. Pour l'atténuer, on utilise des réducteurs de bruit.

→ *Réducteur de bruit*

Sound check. *Sonorisation.* Littéralement, contrôle du son. Procédure de test concernant les différents signaux d'entrées et de sorties sur la console : micros, boîtes de direct, système de diffusion, retours de scène… Par extension, ce terme désigne également une autre étape qui est la balance des musiciens.

→ *Balance*

Soundfield (microphone). *Surround, Microphonie.* Microphone développé dans les

années 1970 par Michael Gerzon et Peter Craven et destiné à l'enregistrement sonore en surround ou Ambisonic. Ce microphone dispose de quatre capsules cardioïdes (unidirectionnelles) rapprochées et montées en un tétraèdre et raccordées à une unité de contrôle. Le signal des quatre capsules, appelé A-Format, n'est pas exploitable tel quel. Il doit être associé à un encodage, appelé B-Format, qui le transforme en un second type de signal audio (W, X, Y, Z) utilisable pour une restitution multicanal. L'unité de contrôle permet un ensemble de modifications du champ sonore en apportant des variations soit à la captation soit à la postproduction (mixage).



Montage tétraédrique des quatre capsules du microphone **Soundfield** MkV.

Sound reinforcement. Voir « Renforcement sonore ».

Sourcer. *Jargon.* Ce néologisme signifie assigner un signal. Action de patcher par exemple.

➞ *Patcher*

Source sonore. *Acoustique, Fondamentaux.* Corps vibrant dans un milieu élastique, auquel il transmet une énergie qui engendre des variations de pression excitant le système auditif. On peut distinguer deux types de source sonore : les sources réelles et les sources théoriques. Les premières sont multiples : phénomènes naturels, voix, instruments de musique, transducteurs électroacoustiques… Les secondes sont des modèles théoriques des sources réelles. Elles en simplifient l'étude et la caractérisation. On les classe en fonction de leurs caractéristiques.

Le premier critère de classement des sources théoriques est leur taille. Les sources dites petites ont des dimensions inférieures à la longueur d'onde émise, à l'inverse des sources dites grandes. Ces dernières sont toujours directives, tandis que les petites sources rayonnent de manière omnidirectionnelle.

Le second critère est le mode de rayonnement. Les sources oscillantes possèdent un système mobile oscillant autour d'une position de repos. Ce système, rigide ou déformable, se déforme sans changer de volume. Quand elle est petite, une source oscillante se comporte comme un dipôle : son rayonnement est bidirectionnel. Les sources pulsantes présentent une variation de volume lorsque leur face émissive oscille. Une sphère pulsante, qui est un cas particulier de source pulsante, présente un rayonnement omnidirectionnel, de par sa symétrie sphérique, et est source d'ondes sphériques.

➞ *Longueur d'onde*

Sous-groupe. *Consoles.* En anglais : **subgroup**. Un sous-groupe ressemble beaucoup à un groupe, à ceci près qu'il ne dispose pas de sortie associée sur la console. Le signal reste donc à l'intérieur de la console. Le sous-groupe sert le plus souvent à contrôler d'un seul fader tous les signaux qui lui sont assignés (tous les sons d'une

batterie sur un sous-groupe stéréo, par exemple), ce qui simplifie le mixage.

Sur les consoles dépourvues d'automation, on trouve souvent des sous-groupes à VCA : le recours à ce composant permet d'effectuer des groupages virtuels. Les niveaux des faders d'un tel sous-groupe sont contrôlés par un seul fader « de commande », les signaux audio correspondant à chaque fader restant séparés.

→ *Groupe ; VCA*

Sous-harmonique. *Acoustique.* Composante d'un son complexe dont la fréquence est un sous-multiple entier de la fréquence du fondamental.

Spare. Terme anglo-saxon qui désigne un équipement de secours. Dans le jargon, prévoir un micro en spare signifie prévoir un micro de secours (par exemple en cas de défaillance de celui utilisé par le chanteur).

Spatialisation sonore. Sommairement, la spatialisation sonore peut être considérée comme la création d'un espace sonore autour d'auditeurs au moyen d'un système de reproduction sonore ou à l'aide d'un casque. Effet surround au cinéma, répartition instrumentale multicanal en musique, son 3D dans les jeux vidéo sont des exemples dans lesquels intervient la spatialisation et où l'on tente de créer une sensation auditive.

Spatialiseur. *Traitement du signal.* Procédé de restitution sonore développé par l'IRCAM. Il permet de concevoir la spatialisation de sources sonores dans l'absolu, l'ordinateur appliquant ensuite les algorithmes convenables pour transposer/restituer cette spatialisation sur l'installation de sonorisation existante.

SPDIF (Sony-Philips Digital Interface Format). *Audionumérique.* Également appelé **EIAJ CP-340**. Format d'interface audionumérique Sony-Philips. Cette interface stéréo grand public fut développée par Sony et Philips en 1984, parallèlement aux travaux effectués par l'AES, lors de leur collaboration au développement du compact disc. Elle utilise le format de données audio de la recommandation AES 3, mais s'en distingue au niveau des données auxiliaires et des caractéristiques électriques.

L'interface SPDIF est une interface série anto-syncronisante (les données relatives aux deux canaux audio sont multiplexées et véhiculées dans la même voie de transmission, associées à un signal d'horloge). Le code de modulation est de type biphase-mark.

La liaison SPDIF existe en version électrique (coaxiale) ou en version optique. Dans la liaison coaxiale, la connectique utilisée est de type RCA avec un niveau de 500 mV crête à crête en sortie, les entrées acceptant de 200 à 500 mV. L'impédance caractéristique est de 75 Ω. Dans la liaison optique, la connectique est de type TosLink ; la longueur d'onde est de 660 nm ± 30 nm pour une une puissance comprise entre – 15 dBm et – 21 dBm à l'émission, les récepteurs devant être capables d'interpréter correctement les données jusqu'à – 27 dBm.

Chaque trame est constituée de deux sous-trames A et B correspondant aux deux canaux audio, elles-mêmes constituées d'un préambule de synchronisation de 4 bits identifiant le début de la sous-trame et le

1 trame = 64 bits = 1 période d'échantillonnage													
Sous-trame A : 32 bits							Sous-trame B : 32 bits						
4	4	20	4				4	4	20	4			
Sync	Aux	Mot d'échantillon audio	V	U	C	P	Sync	Aux	Mot d'échantillon audio	V	U	C	P

SPDIF : schéma d'une trame.

canal audio. Puis suivent 4 bits de données auxiliaires (permettant d'étendre la résolution à 24 bits), les 20 bits audio commençant par le LSB (les bits de poids faibles non utilisés sont forcés à zéro) et finissant au MSB, et enfin 4 bits de données annexes appelés V, U, C et P :

– bit V : caractère de validité qui indique si les données audio de la sous-trame à laquelle il appartient sont valides (bit à 0) ou non (bit à 1) ;
– bit U : bit utilisateur (user bit) dont l'emploi n'est pas spécifié mais qui permet une grande diversité d'applications, par exemple la transmission de textes, de sous-codes, etc. ;
– bit C : bit de statut de canal utilisé afin de constituer un long mot numérique sur un grand nombre de trames. On peut ainsi transmettre bit par bit un mot de statut de canal de 24 octets en 192 trames capables d'exprimer certaines caractéristiques des signaux transmis. Seul le premier bit du premier octet (le bit 0) est interprétable par les deux interfaces (SPDIF ou AES/EBU). Il indique le type d'interface auquel on a affaire (il vaut 0 dans le cas de l'interface SPDIF et 1 pour l'interface AES/EBU) ;
– bit P : bit de parité.

Les bits suivants diffèrent selon l'interface :

– le bit 1 indique une utilisation audio (0) ou non audio (1) de l'interface ;
– le bit 2, appelé copy prohibit bit ou CP bit, autorise la copie lorsqu'il est à 1 et l'interdit lorsqu'il est à 0 ;
– le bit 3 indique la présence (1) ou l'absence (0) de préaccentuation ;
– le bit 4 est réservé à une utilisation future ;
– les bits 6 à 14 constituent le code de catégorie qui exprime la nature de la source émettrice ;
– le bit 15 (appelé bit L) indique s'il s'agit d'un original (1) ou d'une copie (0) ;
– les bits 16 à 19 expriment le numéro de la source SPDIF ;
– les bits 20 à 23 identifient le canal (A ou B) ;
– les bits 24 à 27 codent la fréquence d'échantillonnage (0000 = 44,1 kHz, 0100 = 48 kHz, 1100 = 32 kHz) ;
– et enfin les bits 28 et 29 expriment la précision d'horloge (00 = normale, 10 = élevée, 01 = variable).

Tableau comparatif des interfaces AES/EBU, IEC type I et IEC type II (S/PDIF).

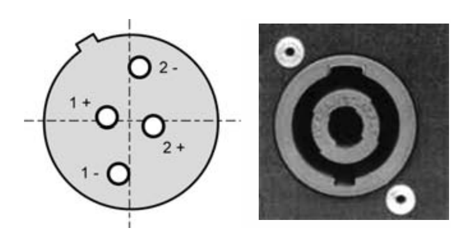
	AES/EBU	IEC 958 I	IEC 958 II
Impédance de sortie	110 Ω ± 20 %	110 Ω ± 20 %	75 Ω ± 20 %
Impédance d'entrée	250 Ω	250 Ω	75 Ω ± 5 %
Impédance de câble	90-120 Ω	90-120 Ω	75 Ω
Transformateur	Oui	Oui	En sortie
Amplitude du signal fourni (mini)	3 V_{cc}	3 V_{cc}	0,4 V_{cc}
Amplitude du signal fourni (maxi)	10 V_{cc}	10 V_{cc}	0,6 V_{cc}
Amplitude minimale du signal reçu	0,2 V_{cc}	0,2 V_{cc}	0,2 V_{cc}
Temps de montée et de descente	10-30 ns	10-30 ns	0-10 %, 0-20 %
Dérive d'horloge	± 20 ns	± 20 ns	50 ppm/1 000 ppm
Connecteur de sortie	XLR® mâle	XLR® mâle	Cinch femelle
Connecteur d'entrée	XLR® femelle	XLR® femelle	Cinch femelle

Les octets restants dépendent de la source.
Cette interface est également standardisée sous les dénominations IEC 95-II et EIAJ CP-340.

➙ *Code de modulation ; Biphase-mark ; LSB ; MSB ; AES/EBU*

Speaker setup. Voir « Implantation des enceintes pour le multicanal ».

Speakon®. *Câbles et connectique.* Format de connecteur verrouillable multipoint (existe en quatre et huit broches) développé par le fabricant Neutrik, destiné au transport de signaux de puissance alimentant notamment des haut-parleurs de sonorisation. Le connecteur Speakon® est d'une grande robustesse physique et accepte des câbles de section importante (2,5 mm^2). Le connecteur Speakon® s'est imposé comme standard de l'industrie audio. En sonorisation professionnelle, les enceintes et les amplificateurs sont désormais équipés de ces connecteurs.
Le point 1+ correspond au + du haut-parleur de grave ou à une utilisation large bande (filtrage passif). Le point 1– correspond au – du haut-parleur de grave ou à une utilisation large bande (filtrage passif).
Le point 2+ correspond au + du haut-parleur d'aigu (filtrage actif). Le point 2– correspond au – du haut-parleur d'aigu (filtrage actif).



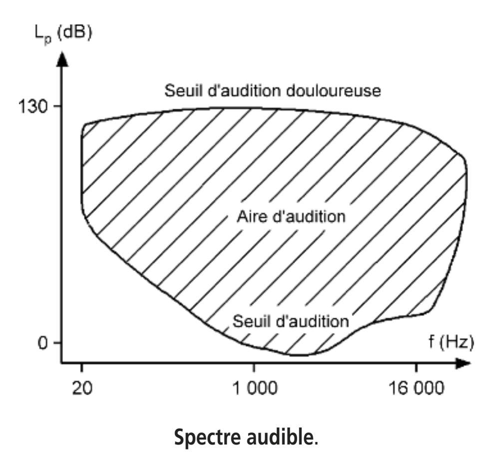
Connecteur **Speakon®**.

Spectacle vivant. *Sonorisation.* Classification administrative du secteur d'activités (dans lequel évoluent les sociétés de sonorisation, les techniciens…) impliqué dans des concerts, des spectacles musicaux, des comédies musicales, des opéras, du théâtre, des show case, des one man show, des bals, etc.

Spectre. *Acoustique, Fondamentaux.* Représentation graphique des composantes sinusoïdales d'un son, obtenue par analyse spectrale. L'amplitude de ces composantes (fondamental et harmoniques) est représentée en fonction de la fréquence, avec l'amplitude en ordonnée et la fréquence en abscisse.
Par extension, le terme spectre désigne les composantes sinusoïdales du son en elles-mêmes : leur distribution, leur fréquence et leur amplitude. On parle de contenu spectral.

➙ *Son ; Amplitude ; Fondamental ; Harmonique ; Fréquence*

Spectre audible. *Physiologie de l'audition.* Domaine des fréquences perçues par le système auditif. Pour simplifier, on admet que le spectre audible pour l'homme s'étend de 20 à 20 000 Hz. En pratique, le spectre audible dépend de l'auditeur, et notamment de son âge, car le vieillissement s'accompagne d'une perte de sensibilité dans les hautes fréquences.



Spectre audible.

➙ *Fréquence*

Spectrogramme. *Physiologie de l'audition.* Également appelé **sonagramme** ou **sono-**

gramme. Graphe représentant les composantes spectrales d'un son. L'échelle des fréquences est en ordonnée, l'échelle temporelle en abscisse et l'amplitude est codée par différents niveaux de gris ou différentes couleurs. La représentation par spectrogramme d'un son présuppose son analyse spectrale, le plus souvent grâce à un algorithme de calcul de type FFT mis en œuvre sur un logiciel de mesure. La représentation par spectrogramme offre une bonne lisibilité des formants du signal ; elle est très utilisée, notamment en analyse vocale.

→ *Fréquence ; Amplitude ; Son ; FFT ; Formant*

Speed. *Effets temporels.* Également appelé **rate** et, selon les cas, **vitesse de défilement** ou **fréquence de rotation**. Le mot peut également indiquer, dans le cas d'effets munis d'un LFO, la fréquence d'oscillation de ce dernier (période généralement comprise entre 0,5 et 20 ms).

→ *LFO ; Rate*

Sphère microphonique stéréo. *Stéréophonie.* Procédé tentant de se rapprocher de la manière dont le système auditif humain capte les sons. Elle simule l'effet d'obstacle, c'est-à-dire l'incidence que la tête crée sur le signal sonore.

L'espacement des capteurs d'une vingtaine de centimètres est proche de la distance interaurale (distance entre les deux oreilles) d'un adulte, qui est en moyenne de 17 cm, ce qui correspond à 0,6 ms (délai binaural) si une onde sonore vient de côté.

Grâce à la conception de cet obstacle acoustique artificiel, les phénomènes naturels de réflexion, de résonance et de diffraction, ainsi que les différences de temps (Δt) et de niveau (ΔI) sont recréés. Comme dans la réalité, l'ensemble de ces phénomènes corrélés et analysés par notre cerveau sont déterminants et contribuent à la localisation des sources sonores.



Sphère microphonique stéréo Shoeps KFM6.

Pour les basses fréquences, dont les longueurs d'onde sont nettement plus grandes que les dimensions de l'obstacle acoustique, l'effet d'écran du côté opposé au son ne s'exerce que très faiblement. Aux fréquences plus élevées, l'effet d'écran augmente, et le capteur opposé à la source sonore reçoit un niveau décroissant. La courbe de réponse amplitude/fréquence du système à obstacle acoustique varie en fonction de l'angle d'incidence des sons.

Les détimbrages recréés par le procédé augmentent avec l'angle d'incidence du champ direct et des premières réflexions. Le rapport champ direct/champ diffus capté par les microphones est également pris en compte, tout comme le phénomène d'absorption qui entraîne une perte des hautes fréquences.

L'ensemble de ces phénomènes naturels est recréé grâce à l'effet que l'obstacle (la sphère) a sur le son.

Le baffle sphérique est en matière plastique rigide et réfléchissante. Son intérieur est insonorisé. Son diamètre est d'environ 20 cm. Elle renferme un convertisseur d'impédance stéréophonique (amplificateur)

nécessitant une alimentation fantôme 12 V ou 48 V.

Sur certains modèles, une DEL (diode électroluminescente) montée au centre facilite l'alignement sur le milieu de l'événement sonore en cas de grande distance ou de mauvaises conditions d'éclairage.

L'angle de prise de son stéréophonique d'une sphère microphonique stéréo est d'environ ± 45° (angle total de 90°), ce qui impose un positionnement plutôt éloigné par rapport à la source.

Les prises de son réalisées à l'aide d'une sphère microphonique stéréo offrent une reproduction efficace pour la profondeur de champ et la spatialisation, ainsi qu'une bonne précision en ce qui concerne la localisation. De plus, cette sphère permet une très bonne linéarité dans les basses fréquences, dues à l'utilisation de capteurs de pression électrostatiques (omnidirectionnels) qui seuls sont capables de transmettre sans affaiblissement les fréquences les plus basses.

→ *Réflexion ; Résonance ; Diffraction ; Fréquence ; Courbe de réponse ; Détimbrage ; Champ direct ; Champ diffus ; Alimentation fantôme ; Angle de prise de son stéréophonique ; Microphone électrostatique ; Omnidirectionnel ; Tête artificielle ; Couple OSS Jecklin*

Spider. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Suspension intérieure d'un haut-parleur, visible seulement de l'envers. Elle se présente comme une suite de petits plis concentriques appelés corrugations (plissée). Réalisé en toile de coton imprégné, le spider guide les déplacements de la bobine mobile dans l'entrefer et joue un rôle de ressort.

Certains modèles de sonorisation emploient un double spider pour un guidage encore plus précis.

→ *Bobine mobile (du haut-parleur) ; Entrefer (du haut-parleur)*

SPL (Sound Pressure Level). *Fondamentaux.* On utilise le dB SPL pour indiquer les niveaux de pression sonores. Mention placée après une notation en décibels pour préciser qu'elle concerne l'expression d'un niveau de pression acoustique, et non pas celle d'un niveau d'intensité acoustique ou encore d'un niveau de tension électrique. On notera par exemple : 1 Pa = 94 dB SPL.

Par définition, le 0 dB SPL est le seuil de l'audition à 1 000 Hz et correspond à une pression de 20 µPa.

Une conversation chuchotée à 2 m s'établit aux alentours de 40 dB SPL, un marteau-piqueur à 90 dB SPL.

Les niveaux exprimés en dB SPL indiquent imparfaitement la sensation ressentie, car ils ne tiennent pas compte de la sensibilité de l'oreille en fonction des fréquences. À cet effet, on utilise les dB(A) qui ont une pondération issue des courbes de Fletcher et Munson.

→ *Décibel ; Niveau de pression acoustique L_p ; Niveau d'intensité acoustique L_I ; Pascal ; Courbes de Fletcher et Munson*

Splimat. Voir « Feutrine ».

Split. 1. *Sonorisation, Équipements.* Également appelé **splitter**. Dispositif destiné à connecter un même microphone à plusieurs préamplificateurs ou consoles de mixage sans pertes de niveau. Les splits sont utilisés principalement pour la scène en sonorisation : pour renvoyer chaque microphone sur la console salle (FOH), la console scène (monitors) et, éventuellement, la console d'enregistrement.

Le split doit garantir une certaine isolation entre les différents systèmes de préamplification, en particulier au niveau d'éventuels courants parasites de masse. Quant à l'alimentation fantôme des microphones, elle doit être fournie par un seul des préamplis micro (ou console).

Un split actif est un type de split dans lequel les transformateurs sont remplacés par des circuits électroniques actifs. L'impédance

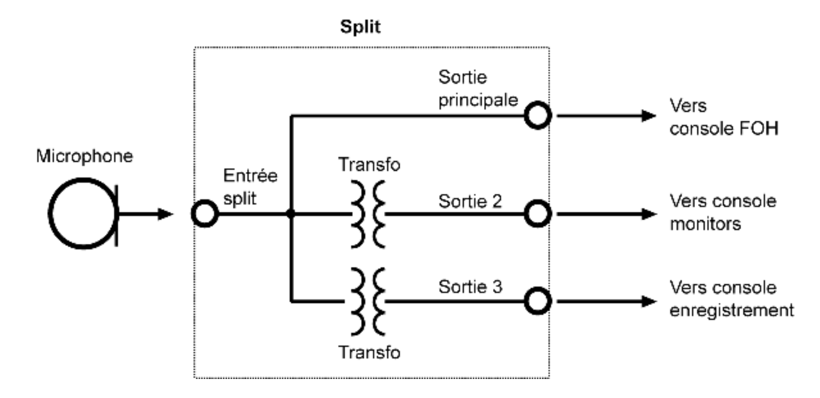


Schéma d'un **split** passif.

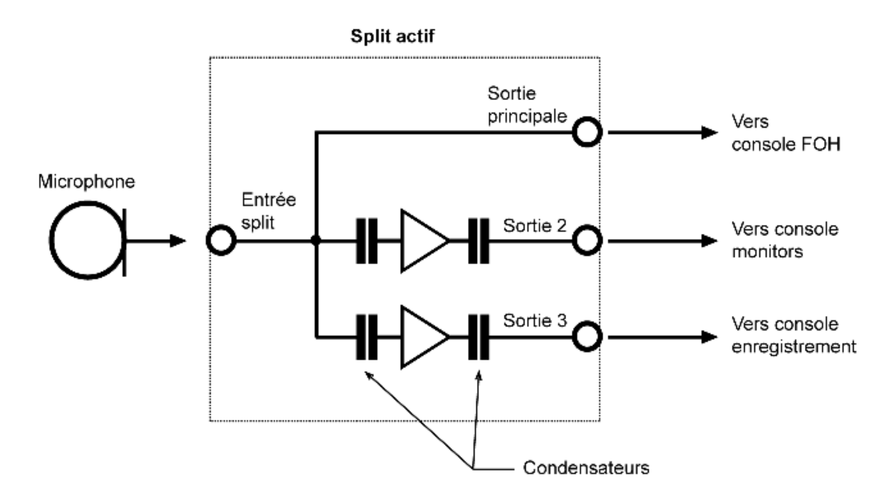


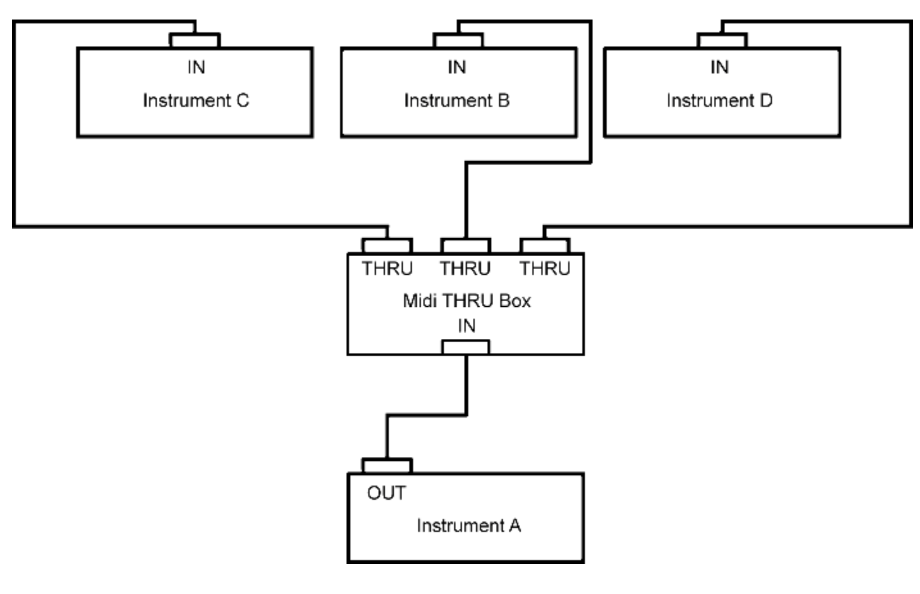
Schéma d'un **split** actif.

d'entrée est alors l'impédance de charge standard pour un microphone (1 000 Ω en général) et l'impédance de sortie, égale à celle d'un microphone standard (200 Ω). L'alimentation fantôme peut être fournie ou non par le système splitter actif. L'isolation obtenue est inférieure à l'isolation galvanique des splits passifs.

2. *MIDI*. Splitter MIDI. Également appelé boîtier de distribution MIDI ou distributeur MIDI ou MIDI thru box. Appareil qui permet, à partir d'un signal d'entrée MIDI, de récupérer 8 sorties indépendantes assurant chacune un signal d'excellente qualité, sans dégradation. Cette solution est préférable à un branchement ordinaire en daisy chain au-delà de trois appareils dans la chaîne, ou lorsque les liaisons sont longues.

→ *Daisy chain*

3. *Microphones HF*. Splitter HF. Dispositif répartiteur permettant de partager le signal d'une même antenne sur plusieurs récepteurs. En HF, il est impossible d'utiliser un simple parallèle : il faut passer par des



Splitter MIDI.

circuits électroniques spécifiques, afin de respecter les problèmes d'impédance et de niveau.
4. *Instruments électroniques*. Point définissant, sur un clavier, la séparation entre deux zones de jeu, généralement allouées à deux samples ou sons différents.

Splitter. Voir « Split ».

SPL max (Sound Pressure Level maximum). *Acoustique, Fondamentaux.* Dans le cas d'un haut-parleur ou d'une enceinte, le SPL max correspond au niveau de pression acoustique maximal qu'ils peuvent délivrer sans distorsion significative du signal. Pour un sonomètre, c'est le niveau de pression acoustique maximal relevé.

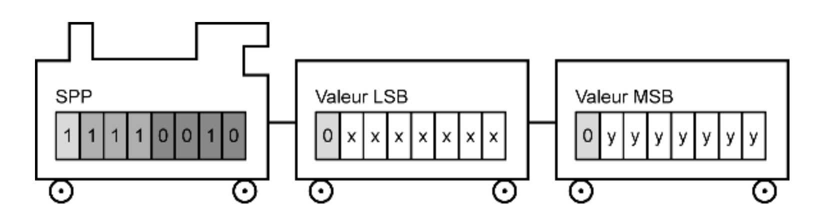
→ *Sonomètre*

Spot erase. *Magnétophones analogiques.* Mode de fonctionnement dans lequel les circuits d'effacement d'un magnétophone sont sous tension, mais les transports désactivés. L'utilisateur doit alors faire passer lui-même la bande magnétique devant les têtes, en agissant directement sur les bobines, afin d'effacer un passage précis repéré au préalable sur la bande (avec un crayon gras par exemple).

SPP (Song Position Pointer). 1. *MIDI*. Littéralement, pointeur de position dans le morceau. Message MIDI de type système commun, indiquant l'endroit où se trouve la tête de lecture dans la séquence. Ce type de message s'utilise avec des messages de start, stop ou continue, en référence à un message de timing clock (MIDI clock ou horloge MIDI). Sa valeur correspond au nombre de doubles croches écoulées depuis le début du morceau. Pour gérer des morceaux de longue durée, le message de song position pointer utilise deux octets de données, ce qui correspond, pour une métrique de 4/4, à 1 024 mesures.

→ *Message système commun ; Start ; Stop ; Continue ; MIDI clock*

2. *Synchronisation*. Message MIDI système commun émis par un séquenceur maître et permettant de renvoyer un appareil esclave



Message MIDI **SPP** (Song Position Pointer).

à l'endroit indiqué par la valeur de ce message. Ce point de parking indiqué par le SPP se réfère à la partition du morceau programmé et non à un temps réel de type SMPTE. Le SPP demandera par exemple à l'esclave d'aller au début de la mesure 33 du morceau programmé.

Attention à ne pas confondre le SPP avec le MIDI clock ou le MTC.

→ *MIDI clock ; MIDI Time Code*

Spring. *Effets temporels.* Reverbération à ressort. Catégorie de programmes, dans une réverbération numérique, émulant le fonctionnement d'une réverbération à ressort.

→ *Réverbération à ressort*

Squelch. *Microphones HF.* Noise-gate HF coupant automatiquement la sortie du circuit récepteur dès que le niveau de réception tombe en dessous d'une certaine valeur (seuil de squelch). On évite ainsi des bruits parasites désagréables pouvant survenir en réception sur des signaux HF de faible niveau, porteurs de bruits de fond (bruit blanc), de distorsion, etc.

Le réglage de niveau de squelch doit être effectué avec précision et revu fréquemment, le niveau de bruit de fond HF variant selon l'heure, le lieu, les conditions extérieures…

SRC (Sample Rate Conversion). *Audionumérique.* Conversion de fréquence d'échantillonnage. Cette fonctionnalité que l'on trouve dans différents systèmes peut être :

– soit la capacité de certaines interfaces numériques/numériques (AES/UER, SPDIF) à convertir la fréquence d'échantillonnage du signal entrant vers une autre fréquence d'échantillonnage (dans ce cas, on convertit un flux audio en temps réel) ;
– soit un traitement interne à système direct to disc (dans ce cas, on convertit un fichier audio).

Les systèmes élaborés offrent le choix de plusieurs algorithmes plus ou moins rapides et plus ou moins transparents. On notera qu'une conversion de fréquence n'est jamais neutre et qu'il est préférable de faire le bon choix de fréquence d'échantillonnage dès la première numérisation.

→ *Fréquence d'échantillonnage ; Algorithme*

Stack (d'enceintes). *Sonorisation.* Terme anglo-saxon qui décrit l'assemblage d'enceintes, généralement identiques, juxtaposées et superposées, afin d'obtenir un point de diffusion de forte puissance. Ne pas confondre un stack avec un château.

→ *Château*

Stage box. Voir « Boîtier de scène ».

Stage monitor. Voir « Retour de scène ».

Standard/coupure. Également appelé **semi-normalisation**. En anglais : **half normaled**. La liaison de normalisation n'est coupée que par l'introduction d'un jack dans l'entrée du patch.

→ *Normalisation ; Patch*

Standard/standard. Type de normalisation d'un patch. Il s'agit ici en fait d'une absence de normalisation, c'est-à-dire d'une absence de liaison par défaut (lorsqu'aucun jack

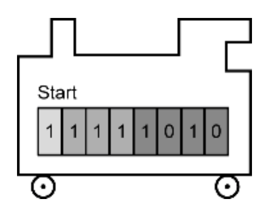
n'est enfoncé) entre le send et le return d'un élément de patch.

→ *Normalisation ; Insert send ; Insert return*

StarQuad®. *Câbles et connectique.* Câble symétrique utilisant deux paires torsadées, à l'intérieur d'une même gaine générale, s'enroulant en sens inverse. On obtient ainsi une meilleure immunité contre les interférences électromagnétiques par rapport à une simple paire torsadée.

→ *Symétrique ; Paire ; Gaine*

Start. 1. *MIDI.* Message système temps réel lié à la synchronisation par messages d'horloge MIDI (MIDI clock). Ce message est émis par l'appareil maître au début de la lecture du morceau (par exemple lorsqu'on appuie sur sa touche play). À réception, les machines esclaves démarrent en se synchronisant sur le message d'horloge MIDI suivant.



Message MIDI **Start**.

→ *Message système temps réel ; MIDI clock*

2. *Postproduction et postsynchronisation.* Repère de synchronisation employé dans le cinéma. Il est constitué d'une image (une seule) représentant une croix avec la mention start apposée au point initial de synchronisation de chaque bobine son ou image (éléments ou mixages).

Statique (microphone). Abréviation pour microphone électrostatique dans le jargon.

→ *Microphone électrostatique*

Status byte. Voir « Octet de statut ».

Stereo enhancer. *Effets temporels.* Traitement destiné à élargir la stéréophonie d'un signal. Selon les fabricants, les ingénieurs utilisent des délais, des filtres en peigne, des réverbérations, des chorus ou plusieurs de ces effets, optimisés pour donner une impression d'espace et de profondeur. L'un des stereo enhancers les plus réussis fut le Dimension-D Roland, émulé depuis sous forme de plug-in.

Attention à ne pas confondre le stereo enhancer avec un effet d'enhancer, qui agit sur le spectre en ajoutant des harmoniques au signal.

→ *Filtre en peigne ; Réverbération ; Chorus*

Stereo-link. *Effets dynamiques.* Couplage stéréo. Il correspond à l'interrupteur d'un compresseur ou, plus généralement, d'un appareil de traitement dynamique du son qui permet de coupler les deux parties de celui-ci pour l'utiliser sur un signal stéréophonique. En effet, dans ce cas, l'atténuation sur les deux canaux doit être rigoureusement identique pour ne pas déséquilibrer l'image stéréophonique dès que la compression entre en action. Ce couplage se fait parfois en commandant les deux canaux par la somme des signaux, mais la meilleure solution consiste à commander le système de réduction de gain par le signal le plus fort des deux, à tout instant.

Pour que le système fonctionne parfaitement, il faut que les deux dispositifs de réduction de gain (les VCA) soient parfaitement appairés. Avec certains systèmes, par exemple ceux exploitant les propriétés des photo-résistances ou la pente variable d'un tube, c'est difficile à obtenir et à maintenir dans le temps. On emploie alors une technique différente : le signal stéréophonique est codé en MS, c'est-à-dire en somme et différence (L + R et L – R). Les signaux somme et différence résultants sont traités chacun par un canal de l'appareil et redécodés ensuite en canaux gauche et droit. Si un déséquilibre survient, il affectera la somme ou la différence, ce qui sera nettement moins audible et ne déséquilibrera pas l'image stéréophonique.

→ *Compresseur*

Stéréophonie. *Stéréophonie.* Principe technique de prise de son et de diffusion sonore visant à restituer l'impression de perception auditive. La stéréophonie tente de recréer la sensation d'un relief acoustique le plus « solide » possible (du grec stereos) avec les notions d'azimut (gauche/droite) et de profondeur principalement.

Il existe deux types distincts de stéréophonie, tant en termes de prise de son que de diffusion : la stéréophonie binaurale et la stéréophonie transaurale.

La *stéréophonie binaurale* repose sur l'utilisation lors de la prise de son d'un couple microphonique comme la tête artificielle. Le procédé tente de simuler le plus possible la manière dont le système auditif capte les sons et l'incidence que la tête humaine a sur le signal sonore. Le système reprend les caractéristiques morphologiques ou tend à s'en rapprocher (emplacement des capsules à la place des conduits auditifs, dimensions, formes, texture, densité…). Ce sont les phénomènes de réflexion, d'absorption, de diffraction, les différences de temps et de niveau occasionnés par l'obstacle (tête artificielle) qui permettent la localisation. L'utilisation de la stéréophonie binaurale lors de l'enregistrement implique normalement une écoute au casque, afin de bénéficier d'une véritable écoute stéréophonique binaurale. Les sons captés par les microphones lors de l'enregistrement ont déjà été affectés par les reliefs de la tête artificielle. Si l'écoute se fait au travers d'enceintes, les sons seront affectés une seconde fois par la tête de l'auditeur.

La *stéréophonie transaurale* repose sur l'utilisation d'une paire de microphones lors de la prise de son. Elle s'obtient grâce à l'utilisation de couples utilisant les différences de niveau (ΔI) ou de temps (t) qu'il peut y avoir entre les deux canaux, c'est-à-dire entre l'axe de directivité des capsules des microphones et la source au moment de la prise. L'effet stéréophonique, soit la localisation des sources dans l'image sonore virtuelle reproduite entre les haut-parleurs, s'obtient également par combinaison de ces deux composantes (différence de niveau + différence de temps).

On parle de couples coïncidents XY, MS, Blumlein (Stéréosonic), pour ceux utilisant les différences de niveau et de couples AB ou couples espacés, pour ceux utilisant les différences de temps. Enfin, on parle de couples équivalents ORTF, NOS, RAI, DIN, Olson (ou couples hybrides), pour ceux utilisant à la fois les différences de niveau et de temps. Dans ce dernier cas, il s'agit de *stéréophonie mixte* ($\Delta I + \Delta t$).

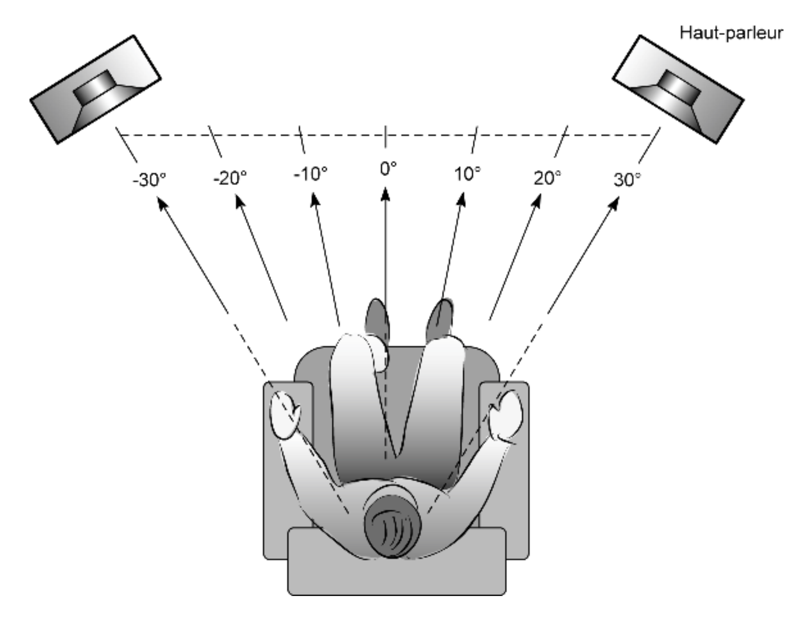
L'écoute d'une prise de son en stéréophonie transaurale se fait par définition sur deux haut-parleurs. Afin d'optimiser l'écoute, il est préconisé à l'auditeur d'être au sommet du triangle équilatéral imaginaire qu'il forme avec les deux enceintes.

L'évolution de la stéréophonie se fait naturellement vers le son multicanal (le son surround). Ce système d'enregistrement et de reproduction permet de restituer le champ sonore tout autour de l'auditeur. La reproduction se fait alors sur cinq (5.1), six (6.1) sur sept haut-parleurs (7.1)… avec l'ajout d'un caisson de basse si besoin.

→ *Stéréophonie binaurale ; Stéréophonie transaurale ; Tête artificielle ; Réflexion ; Absorption ; Diffraction ; Fréquence ; Couple XY ; Couple MS ; Couple Blumlein ; Couple espacé ; Couple AB ; Couple équivalent ; Couple ORTF ; Couple NOS ; Couple RAI ; Couple DIN ; Couple Olson ; Couple OSS Jecklin ; Stéréophonie mixte ; Surround*

Stéréophonie binaurale. *Stéréophonie.* Principe de reproduction sonore au moyen d'un casque audio impliquant normalement une prise de son faite à l'aide de systèmes comme la tête artificielle.

Les systèmes de prise de son utilisés tentent de se rapprocher le plus possible des caractéristiques morphologiques et physiques de



Angle d'écoute optimal pour l'écoute en **stéréophonie**.

la tête humaine (dimensions, formes, texture, apparence…).

Attention, on différencie deux catégories de systèmes de prise de son utilisant un obstacle entre les deux microphones :

– la tête artificielle (ou dummy head en anglais) essaie d'imiter toutes les caractéristiques de la tête humaine, et l'écoute est préférable au casque ;
– le procédé OSS Jecklin, la tête Charlin et la sphère microphonique stéréo interposent un obstacle de forme diverse entre les microphones, et l'écoute est possible aussi bien au casque que sur haut-parleurs.

Souvent, en France, une confusion est faite et l'expression « tête artificielle » désigne l'ensemble de ces systèmes.

Afin d'imiter la réalité, la tête artificielle comporte deux pavillons artificiels. Des microphones miniatures (généralement électrostatiques omnidirectionnels) y sont disposés, à l'emplacement que devrait occuper le conduit auditif (soit + 90° et – 90°).

L'espacement des capteurs est proche de la distance interaurale (distance entre les deux oreilles) d'un adulte, qui est en moyenne de 17 cm, ce qui correspond à 0,6 ms (délai binaural) si une onde sonore vient de côté.

Le procédé repose sur le principe de l'effet d'obstacle acoustique en simulant les conditions naturelles de perception auditive. Il recrée l'incidence que la tête humaine a sur le signal sonore.

Comme dans la réalité, les différences de niveau créées par l'obstacle dépendent de sa dimension par rapport aux longueurs d'onde. Dans les basses fréquences, l'atténuation est minimale. En revanche, dans les hautes fréquences, l'atténuation peut être de plusieurs dizaines de dB.

La stéréophonie binaurale permet de recréer la notion d'azimut (de gauche à droite) et de profondeur (source proche ou éloignée) principalement. La notion d'axe vertical (de haut en bas) est moins certaine. Le résultat offre une très bonne spatialisation, beaucoup

de relief, ainsi qu'une très bonne reproduction du grave grâce à l'utilisation de microphones omnidirectionnels.

→ *Tête artificielle ; Couple OSS Jecklin ; Sphère microphonique stéréo ; Microphone électrostatique ; Omnidirectionnel*

Stéréophonie de phase. *Stéréophonie.* Appellation incorrecte donnée en France pour la stéréophonie de temps.

→ *Stéréophonie de temps*

Stéréophonie de temps. *Stéréophonie.* Ce principe sous-entend « prise de son en stéréophonie de temps » avec l'utilisation d'un couple dit couple AB (ou couple espacé). En France, il est appelé de manière incorrecte stéréophonie de phase.

La stéréophonie de temps est l'un des deux procédés de prise de son destinée à être reproduite par haut-parleurs. L'autre est la prise de son en stéréophonie d'intensité (de niveau). La fusion des deux principes (stéréophonie de temps + stéréophonie de niveau) est appelée stéréophonie mixte (ou stéréophonie hybride) et est également destinée à être écoutée sur haut-parleurs.

La stéréophonie de temps s'opère grâce aux différences de temps (Δt) qu'il peut y avoir entre les deux microphones du couple par rapport à la position de la source sonore au moment de la prise de son. Les différences de temps entre les deux canaux produisent l'effet stéréophonique, c'est-à-dire la localisation des sources sonores dans l'image sonore virtuelle reproduite entre les haut-parleurs.

Lorsqu'une source sonore se trouve face au couple, c'est-à-dire sans différence de temps par rapport à l'un ou l'autre des microphones, elle est restituée au centre, entre les deux haut-parleurs.

Selon des expérimentations, une différence de temps de 1,12 ms entre les deux microphones a pour conséquence de latéraliser à l'écoute complètement la source à gauche ou à droite selon l'incidence. Au-delà de ces valeurs de temps, la source reste bloquée sur l'une ou l'autre des extrémités de l'écoute.

Selon l'angle d'incidence, des différences de temps intermédiaires placent la source à des positions intermédiaires.

Voici la formule exprimant la différence de temps entre les deux capsules par rapport à l'angle d'incidence de la source sonore :

$$\Delta t = \frac{d \cdot \sin \alpha}{c}$$

avec Δt la différence de temps entre les deux capsules, d l'espace entre les deux microphones, α l'angle d'incidence de la source par rapport à l'axe 0° du couple et c la célérité du son (340 m · s^{-1}).

Le couple AB se confectionne à l'aide de microphones omnidirectionnels, appairés de préférence (ayant les mêmes caractéristiques). Ceux-ci doivent être espacés et de préférence parallèles. Les distances habituellement choisies sont de l'ordre de 38 cm à 1 m.

L'angle de prise de son stéréophonique se modifie en changeant la distance entre les deux microphones. Un espacement inférieur à 38 cm est insuffisant pour latéraliser suffisamment les sources sonores dans l'image stéréophonique. Des distances supérieures à 1,5 m créent des angles de prise de son stéréophonique trop petits pour être exploitables.

Le couple espacé a une mauvaise monocompatibilité (compatibilité d'un signal stéréophonique mixé pour en faire un signal monophonique), les signaux arrivant aux capsules étant décalés en temps. Ces décalages de temps engendrent des détimbrages dans certaines parties du spectre, et un effet de filtrage en peigne est perceptible au-delà des premières transitoires. La restitution de l'image sonore semble alors manquer de précision dans la localisation.

En revanche, le couple AB permet, grâce à l'utilisation de microphones omnidirectionnels, d'accroître la bande passante du

signal et donne de bons résultats pour la restitution du champ diffus.

→ *Couple AB ; Stéréophonie d'intensité ; Stéréophonie mixte ; Célérité ; Omnidirectionnel ; Courbe de réponse ; Angle de prise de son stéréophonique ; Détimbrage ; Filtrage en peigne ; Bande passante ; Champ diffus*

Stéréophonie d'intensité. *Stéréophonie.* Ce principe sous-entend « prise de son utilisant les différences de niveau ». Les capsules de deux microphones directifs (appairés de préférence) sont superposées l'une sur l'autre, c'est-à-dire coïncidentes sur un plan vertical, soit côte à côte. Les principaux couples coïncidents sont les couples XY, MS, Blumlein (ou Stéréosonic).

La stéréophonie d'intensité est l'un des deux principes de prise de son destinée à être reproduite par haut-parleurs. L'autre est la prise de son en stéréophonie de temps. La fusion des deux procédés (stéréophonie d'intensité + stéréophonie de temps) est appelée stéréophonie mixte (ou stéréophonie hybride) et est également destinée à être écoutée sur haut-parleurs.

La stéréophonie d'intensité s'opère grâce aux différences d'intensité (de niveau, ΔdB) qu'il peut y avoir entre les deux canaux, c'est-à-dire entre l'axe de directivité des capsules des microphones et la position de la source sonore au moment de la prise de son. Les différences de niveau permettent l'effet stéréophonique, soit la localisation des sources dans l'image sonore virtuelle reproduite entre les haut-parleurs.

Si une source sonore est captée dans l'axe face aux deux microphones, la pression acoustique exercée sur les membranes sera la même. La source est donc perçue au centre, puisqu'il n'y pas de différence de niveau entre les deux capsules.

Le principe est le même que dans la réalité : le cerveau humain analyse les différences d'intensité et localise la source du côté où son niveau prédomine.

Une différence de 15 dB à 17 dB environ (valeurs maximales) entre les microphones a pour conséquence de latéraliser complètement la source sonore sur l'un des deux côtés de l'écoute. Au-delà de ces valeurs, la source reste bloquée sur l'une ou l'autre des extrémités.

Selon l'angle d'incidence, des valeurs d'intensités intermédiaires placent la source à des positions intermédiaires.

Voici la formule exprimant la différence d'intensité entre les deux capsules par rapport à l'angle d'incidence de la source sonore :

$$\Delta I\text{dB} = 20 \log [(a + b \cos[\beta/2 + \alpha]) / (a + b \cos[\beta/2 - \alpha])]$$

$$a + b = 1$$

avec ΔIdB la différence d'intensité entre les deux capsules, a la part de transducteur de pression, b la part de transducteur à gradient de pression, β l'angle d'ouverture du couple et α l'angle d'incidence de la source par rapport à l'axe 0° des microphones.

Les couples coïncidents offrent une très bonne mono-compatibilité. La restitution de l'image sonore est précise. Le rendu de la localisation est aussi très bon.

En revanche, la stéréophonie d'intensité manque d'« effet d'espace » en raison de l'absence de la composante « temps ».

→ *Couple XY ; Couple MS ; Couple Blumlein ; Couple Stéréosonic ; Stéréophonie de temps ; Stéréophonie mixte ; Transducteur de pression ; Transducteur à gradient de pression*

Stéréophonie hybride. Voir « Stéréophonie mixte ».

Stéréophonie mixte. *Stéréophonie.* Également appelée **stéréophonie hybride**. Procédé de prise de son combinant à la fois le principe de la stéréophonie d'intensité et celui de la stéréophonie de temps.

La *stéréophonie d'intensité* s'opère grâce aux différences de niveau (d'intensité, ΔI) qu'il peut y avoir entre les deux microphones du couple par rapport à la position de la source

sonore au moment de la prise de son. Les différences de niveau entre les deux canaux produisent l'effet stéréophonique, c'est-à-dire la localisation des sources sonores dans l'image sonore virtuelle reproduite entre les haut-parleurs.

La *stéréophonie de temps* s'opère grâce aux différences de temps (Δt) qu'il peut y avoir entre les deux microphones du couple par rapport à la position de la source sonore au moment de la prise de son. Les différences de temps entre les deux canaux produisent l'effet stéréophonique, c'est-à-dire la localisation des sources sonores dans l'image sonore virtuelle reproduite entre les haut-parleurs.

En stéréophonie mixte, ce sont les deux composantes différences de niveau (d'intensité, ΔI) et différences de temps (Δt) combinées qui permettent l'effet stéréophonique, c'est-à-dire la localisation des sources sonores dans l'image sonore virtuelle reproduite entre les haut-parleurs.

Afin d'obtenir des différences de niveau (d'intensité), une certaine distance doit obligatoirement séparer les deux microphones. Afin d'obtenir des différences de temps, un angle physique d'ouverture doit également leur être appliqué.

Les systèmes microphoniques utilisés en stéréophonie mixte sont appelés couple équivalent ou couple hybride. Les principaux sont les couples ORTF, NOS, RAI, DIN et Olson. Ils sont élaborés avec des transducteurs de directivité cardioïde, appairés de préférence. Ce sont l'angle physique d'ouverture et la distance de séparation qui permettent de les différencier les uns des autres. Des directivités comme l'infracardioïde, le supercardioïde ou l'hypercadioïde peuvent également être combinées mais, à chaque fois, angle physique et distance de séparation sont nécessaires à la réalisation d'un couple équivalent.

Le couple OSS Jecklin est un cas à part parmi les couples équivalents. Il associe deux microphones de directivité omnidirectionnelle séparés par un disque absorbant. L'obstacle acoustique participe en plus à l'effet stéréophonique grâce aux phénomènes de diffraction, d'absorption et de réflexion qu'il occasionne selon les fréquences.

Les couples équivalents offrent une restitution de l'image sonore réaliste et homogène, car la distance de séparation entre les microphones est proche de la distance interaurale (distance entre les deux oreilles d'un adulte, soit 17 cm environ). La localisation des sources sonores et la profondeur sont conformes.

En revanche, les couples équivalents ont une mauvaise mono-compatibilité due aux décalages de temps des signaux arrivant aux capsules. Ces décalages engendrent des effets de filtrage en peigne préjudiciables au signal audio.

→ *Stéréophonie d'intensité ; Stéréophonie de temps ; Couple équivalent ; Couple ORTF ; Couple NOS ; Couple RAI ; Couple DIN ; Couple Olson ; Transducteur ; Cardioïde (microphone) ; Infracardioïde (microphone) ; Supercardioïde (microphone) ; Hypercadioïde (microphone) ; Omnidirectionnel (microphone) ; Filtrage en peigne*

Stéréophonie transaurale. *Stéréophonie.* Restitution de deux canaux audio distincts ayant entre eux des rapports de temps et de niveau au travers de deux enceintes acoustiques.

Pour optimiser l'écoute stéréophonique transaurale, il est préconisé à l'auditeur d'être au sommet du triangle imaginaire qu'il forme avec les haut-parleurs. L'angle d'ouverture est normalisé à 60°.

Ce type de restitution implique différents procédés de prise de son. Les couples microphoniques utilisés sont agencés de différentes manières selon que l'on souhaite des prises de son fondées sur le principe de la différence de niveau (stéréophonie d'intensité, ΔI), sur le principe de la différence de

temps (stéréophonie de temps, Δ*t*), ou sur la combinaison des deux (stéréophonie mixte ou hybride).

En stéréophonie d'intensité, les capsules de deux microphones sont placées l'une au-dessus de l'autre sur un axe vertical ou côte à côte ; on parle de couple coïncident. L'effet stéréophonique est obtenu grâce aux différences de niveau qu'il peut y avoir entre les deux canaux, c'est-à-dire entre l'axe de directivité des capsules des microphones et la source au moment de la prise de son.

En stéréophonie de temps, deux microphones omnidirectionnels sont à une certaine distance sans notion d'angle (on peut aussi avoir deux microphones directifs dont les axes de directivité sont parallèles) ; on parle de couple espacé. L'effet stéréophonique est obtenu grâce aux différences de temps qu'il peut y avoir entre les deux canaux, c'est-à-dire entre l'axe de directivité des capsules des microphones et la source au moment de la prise.

En stéréophonie mixte (ou hybride), les microphones sont dans la plupart des cas cardioïdes, mais d'autres directivités peuvent être utilisées. Cela implique obligatoirement une notion de distance et d'angle entre les capsules ; on parle de couples équivalents (ou couples hybrides). L'effet stéréophonique est obtenu grâce aux différences de niveau et de temps combinées obtenues entre les deux canaux, c'est-à-dire entre l'axe de directivité des capsules des microphones et la source au moment de la prise.

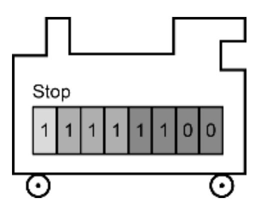
➙ *Stéréophonie d'intensité ; Stéréophonie de temps ; Stéréophonie mixte ; Couple coïncident ; Omnidirectionnel ; Couple espacé ; Cardioïde ; Couple équivalent*

STI (Speech Transmission Index). *Acoustique.* Valeur chiffrée caractérisant la qualité de transmission de la parole, pour un système de diffusion sonore dans une salle donnée. Le STI peut varier de 0 (complètement inintelligible) à 1 (complètement intelligible). C'est une mesure objective réalisée sur site. La méthode consiste à évaluer les rapports de taux de modulation, dans différentes bandes de fréquence, entre un signal de test (100 % de modulation) et le signal reçu après passage dans la chaîne sonore (électronique, haut-parleurs et salle).

Les résultats sont interprétés grâce à l'échelle suivante :

– indice compris entre 0 et 0,3 : intelligibilité mauvaise ;
– indice compris entre 0,3 et 0,45 : intelligibilité médiocre ;
– indice compris entre 0,45 et 0,6 : intelligibilité passable ;
– indice compris entre 0,6 et 0,75 : intelligibilité bonne ;
– indice compris entre 0,75 et 1 : intelligibilité excellente.

Stop. *MIDI.* Message système temps réel lié à la synchronisation par messages d'horloge MIDI (MIDI clock). Ce message est émis par l'appareil maître lorsqu'on arrête sa lecture (par exemple en appuyant sur sa touche stop). À réception, les appareils esclaves doivent s'arrêter immédiatement, tout en conservant en mémoire leur position courante (par exemple, la valeur de SPP).



Message MIDI **Stop**.

➙ *Message système temps réel ; MIDI clock ; SPP*

Storer. *Séance d'enregistrement. Jargon.* Néologisme tiré du verbe anglo-saxon to store signifiant mémoriser. On l'utilise par exemple sur une passe d'automation, d'un

snapshot de console numérique, d'un programme de multieffet, etc.

Striper. *Séance d'enregistrement. Jargon.* Terme anglo-saxon signifiant coucher un time code sur une bande, en une seule passe d'enregistrement pour éviter toute discontinuité.

Structure de Sallen & Key. *Électronique.* Montage électronique utilisant des amplificateurs opérationnels imaginé par MM. Sallen et Key, permettant de réaliser des filtres et des égaliseurs actifs.

→ *Filtre ; Égaliseur ; Actif*

Stylet. Voir « Levier porte-pointe ».

Sub-bass. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Enceinte spécialisée dans la reproduction des fréquences extrêmes graves inférieures à 80 Hz. Les haut-parleurs utilisés sont de très grand diamètre (38 cm, 46 cm, 54 cm).

Subcardioïde (microphone). Voir « Infracardioïde (microphone) ».

Sub D. Voir « D-sub ».

Sub-frame. *Synchronisation.* Plus petite subdivision du time code. La sub-frame a généralement la durée d'un bit de time code, donc 1/80 d'image, mais on trouve sur certains synchroniseurs des sub-frames d'une durée de 1/100 d'image. Certains synchroniseurs acceptent des offsets à la sub-frame près.

→ *Offset*

Subgroup. Voir « Sous-groupe ».

Sub-master. *Séance d'enregistrement.* Libellé normalisé d'une étiquette de statut à poser sur un support audio. Sa couleur est rose. Le terme indique un sous-master, autrement dit le plus souvent une copie de master.

Subwoofer. **1**. *Sonorisation, Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelé **caisson de grave**. Haut-parleur spécialisé dans la reproduction des fréquences graves entre 20 et 120 Hz. Ce sont souvent des haut-parleurs de grand diamètre (38 ou 46 cm) munis de membranes lourdes qui les font résonner à des fréquences très basses (de 40 à 10 Hz).

2. *Surround.* Raccordé au canal LFE, le subwoofer délivre les effets de très basses fréquences, tels que les explosions ou les vibrations. Il est essentiel dans les salles de cinéma et le home cinema. Une puissance importante est nécessaire pour reproduire les infra-graves, il est souvent préférable d'avoir un caisson auto-amplifié dit actif pour éviter toute distorsion ou détérioration du haut-parleur branché sur un ampli inadéquat.

→ *LFE*

Super Bit Mapping (SBM). *Audionumérique.* Littéralement, assignation optimale des bits. Procédé de réduction des mots de quantification de 20 ou 24 bits vers 16 bits, mis au point par Sony dans le but de réduire les pertes dues à la réduction de résolution. Il est utilisé pour obtenir sur un CD-A, quantifié en 16 bits, une qualité de lecture équivalente à celle du master en 20 bits. Il est également présent dans les DAT récents, où il permet de conserver dans un signal enregistré en 16 bits, la résolution des convertisseurs d'entrée en 18 ou 20 bits. Il fait appel à un procédé de noise shaping particulièrement élaboré et ne nécessite aucun équipement particulier à la relecture.

Un CD enregistré en SBM est identifié par un logo SBM et offre sur n'importe quel lecteur une qualité audio proche d'un enregistrement 18 ou 20 bits : une plus grande dynamique, un meilleur rendu de l'acoustique dans laquelle a été effectuée la prise de son, une meilleure tenue dans le temps des queues de réverbération.

→ *Résolution ; Quantification ; Noise shaping*

Supercardioïde (microphone). *Microphonie.* Microphone présentant des caractéristiques de directivité supercardioïde. Il fait partie

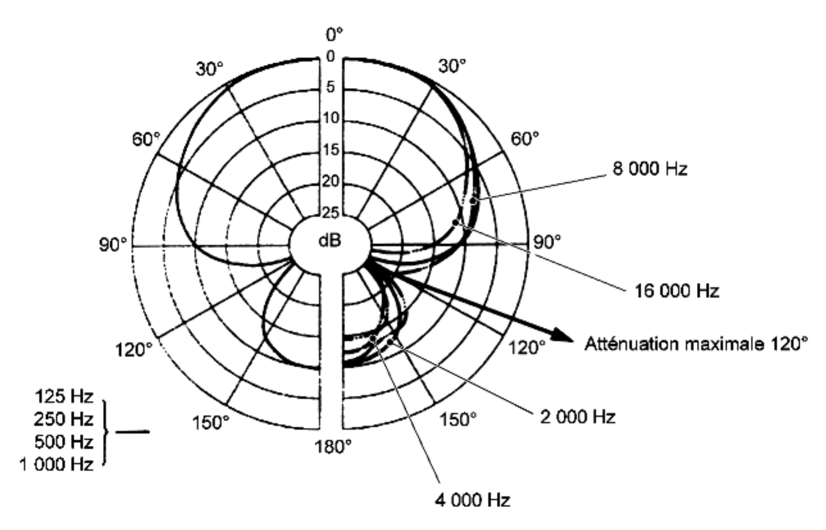
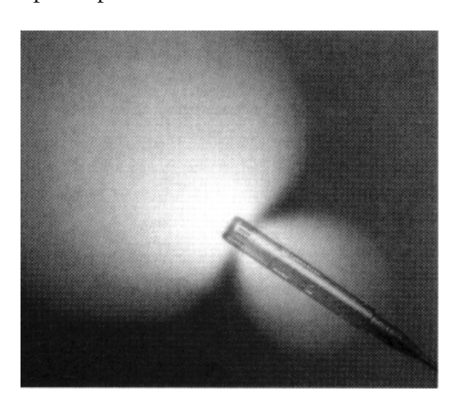


Diagramme polaire d'un microphone **supercardioïde** pour différentes fréquences.

de la famille des microphones directionnels (ou directifs). Son champ d'action est étroit et principalement dans l'axe.



Simulation dans l'espace de la captation d'un microphone **supercardioïde** Sennheiser.

Afin d'obtenir une directivité supercardioïde, les constructeurs utilisent deux technologies : la transduction mixte et la transduction mixte à directivité variable.

L'angle de captation du supercardioïde est de ± 57,5° (soit un angle total de 115° – donné à – 3 dB). C'est à l'intérieur de cet angle que la ou les sources sonores devront se trouver pour être restituées sur un même plan sonore et sans coloration hors axe. L'atténuation à + 90° et – 90° est d'environ – 8,6 dB. Le rapport entre le niveau sonore dans l'axe et le niveau sonore dans les autres directions est très grand, d'où la faculté de ce micro à s'affranchir des ambiances environnantes arrière et latérale, malgré une légère sensibilité à l'arrière. L'atténuation à 180° est d'environ – 12 dB.

En raison de sa directivité étroite, il ne sert que rarement sur un ensemble. La directivité supercardioïde s'utilise plutôt en proximité et permet d'isoler efficacement un instrument ou une voix dans un environnement sonore.

Les deux axes de réjection maximum de ce micro se situent à + 125° et à – 125°. C'est dans ces deux zones que pourront être disposés théoriquement des retours de scène en cas d'utilisation pour le live. Le microphone supercardioïde offre une protection efficace aux larsens. Son facteur de distance est de 1,9.

→ *Directivité (du microphone) ; Transduction mixte ; Transduction mixte à directivité variable ;*

Angle de captation ; Coloration hors axe ; Sensibilité (du microphone) ; Axe de réjection maximale ; Larsen ; Facteur de distance

Superclock 256 X. *Synchronisation.* Signal carré de niveau TTL (0-5 V) d'une fréquence égale à 256 fois la fréquence du word-clock à partir duquel il est généré. Ce signal de synchronisation est utilisé par exemple par ProTools, pour synchroniser entre autres les racks de convertisseurs 882io, 888io. Il est distribué généralement par des connecteurs coaxiaux de type BNC et nécessite une terminaison de 75 Ω.

→ *Word-clock*

Super tweeter. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Haut-parleur chargé de reproduire les fréquences supérieures à 15 kHz et s'étendant au-delà du domaine audible. Si l'humain n'entend pas directement les sons entretenus de plus de 20 kHz, il perçoit les effets indirects des fréquences jusqu'à 50 kHz sur des attaques transitoires à front raide. Cela constitue d'ailleurs une des limites aux performances subjectives des CD (leur limite supérieure théorique est de 22 kHz).

→ *Transitoire*

Supra-aural. *Casques audio.* Mode de couplage des oreillettes d'un casque reposant sur le simple contact avec l'oreille du porteur, sans coussinet pour l'entourer. Ce type de couplage est le plus souvent utilisé avec des modèles de type ouvert.

→ *Oreillette*

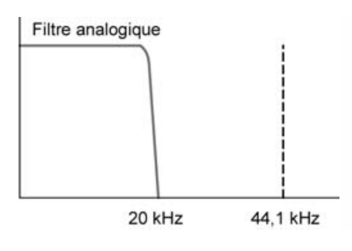
Surdimutité. *Physiologie de l'audition.* Impossibilité de parler et d'entendre dont sont affectés les sourds-muets.

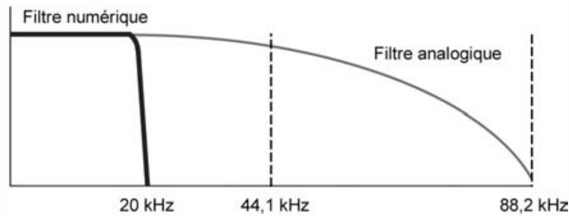
Surdité. *Physiologie de l'audition.* Perte de l'audition (par exemple la surdité professionnelle due à l'exposition aux bruits pendant la vie professionnelle).

Suréchantillonnage. *Audionumérique.* En anglais : **oversampling**. Le suréchantillonnage consiste à multiplier la fréquence d'échantillonnage par un multiple de 2 (2, 4, 8… 64), afin d'alléger le rôle du filtre passe-bas du convertisseur. Cette opération est appliquée pour optimiser les conversions analogique/numérique et numérique/analogique.

Conversion analogique/numérique : conformément à la théorie de l'information (Nyquist, Shannon), transmettre toute l'information d'un signal audio nécessite de l'échantillonner avec une fréquence au moins deux fois supérieure à sa plus haute fréquence audible. Dans le cas d'un système digital ayant une bande passante de 20 kHz, une fréquence d'échantillonnage d'au moins 40 kHz est nécessaire. La fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz a été choisie pour le disque compact.

L'un des principaux problèmes posés par une fréquence d'échantillonnage située trop près de la bande audio est que le signal doit être filtré à travers un filtre analogique à pente très raide. Ce filtrage est nécessaire pour se protéger de l'aliasing (battement





Suréchantillonnage.

des composantes hautes fréquences avec la fréquence d'échantillonnage). Un tel filtre à front raide apporte des dégradations au signal audio. Ces dégradations sont souvent la raison pour laquelle on a accusé le numérique à ses débuts de manquer de brillance (alors que ces dégradations sont d'origine analogique). Elles sont provoquées par des surondulations dans le spectre audio et des variations de réponse en phase ; les différentes fréquences traversent le filtre avec des délais différents.

Pour remédier à ce problème, on fait appel au suréchantillonnage. On utilise une fréquence d'échantillonnage standard de 44,1 kHz, avec des multiples tels que 88,2 kHz (2×), 176,4 kHz (4×), 352,8 (8×)… Le suréchantillonnage permet de réduire de façon significative les problèmes de surondulation et de distorsion de phase. Le signal doit encore être filtré en mode digital à la fréquence de coupure de 20 kHz lorsque l'on travaille en 44,1 kHz. La technique du suréchantillonnage déplace l'étage de filtrage principal du domaine analogique vers le domaine numérique où il peut être effectué plus précisément. Le principal résultat est une représentation plus précise du signal converti.

Le système n'enregistre qu'un nombre d'échantillons égal à la fréquence d'échantillonnage. La valeur des échantillons enregistrés est obtenue par le calcul de la valeur moyenne des échantillons surnuméraires. Cette opération s'appelle la décimation.

La *conversion numérique/analogique* consiste à reconstruire l'onde sonore à partir de la suite des échantillons lus. Les paliers ainsi obtenus ont une période égale à $1/f_s$ et doivent être lissés par un filtre de lissage (de reconstruction) à pente raide (64 dB/octave) et agissant très près de la bande audio. Un tel filtre provoque des décalages de phase importants et des surondulations. À cette étape, le suréchantillonnage consiste à calculer par interpolation des échantillons intermédiaires aux échantillons connus. Cette opération permet de repousser la fréquence de travail du filtre vers une valeur proportionnelle au coefficient de suréchantillonnage.

→ *Fréquence d'échantillonnage ; Filtre de lissage*

Surface de contrôle. *Consoles, Équipements.* Dans le cas d'un système de mixage numérique, partie regroupant tous les faders, visualisations et touches, reprenant la disposition d'une console de mixage analogique traditionnelle. La surface de contrôle n'est qu'une télécommande : les circuits et connecteurs audio sont rassemblés dans un rack séparé, même si la surface de contrôle gère quand même quelques signaux analogiques (ordres, sortie casque…).

L'expression surface de contrôle désigne également un contrôleur MIDI sophistiqué, émettant divers messages de contrôleurs MIDI via des faders, des potentiomètres, etc. envoyés à un instrument ou un logiciel musical par une liaison informatique USB ou FireWire. Certaines consoles numériques permettent, en plus de leurs fonctions strictement audio, d'émuler une telle surface de contrôle (au protocole HUI par exemple).

Suroscillations. *Amplification.* Panne d'un amplificateur de puissance devenu instable et générant spontanément une fréquence ultrasonore. Ces suroscillations sont inaudibles, les filtres passifs ne les arrêtent pas et les *tweeters* brûlent.

Surround. Voir « Son surround ».

Suspension. **1**. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. Partie souple qui rattache la membrane mobile d'un haut-parleur au châssis qui est fixe. Sur un boomer, deux types de suspensions sont réalisés.

À l'avant, la suspension périphérique est constituée de caoutchouc, de mousse synthétique ou de toile, elle assure le centrage de la membrane et produit une force de rappel pour maintenir la bobine mobile dans l'entrefer. Cette suspension amortit les


a


b


c

Suspension (a) en petits plis, (b) en rouleau, (c) en S (photos : Marie-Anne Bacquet).

vibrations à l'extrémité de la membrane. Il existe différents profils : en petits plis, en rouleau positif, en rouleau négatif, en M.

À l'arrière, la suspension se nomme spider, elle assure aussi le centrage de la bobine, arrête les poussières et crée une force de rappel pour la membrane. Le spider est généralement constitué d'une toile corruguée (plissée).

La souplesse de la suspension est déterminante pour le comportement du haut-parleur, et diffère selon la destination en boomer, large bande ou médium.

Sur les tweeters et les chambres de compression, les faibles déplacements de la membrane ne nécessitent qu'une seule suspension.

→ *Membrane (du haut-parleur) ; Châssis ; Boomer ; Bobine mobile (du haut-parleur) ; Entrefer (du haut-parleur) ; Spider ; Tweeter ; Chambre de compression*

2. *Microphonie*. Située en périphérie de la membrane, la suspension est l'un des éléments mécaniques entrant dans la composition de l'équipage mobile du microphone électrodynamique à bobine mobile. Son rôle est d'assurer le contrôle des mouvements de la membrane, aussi bien dans le sens axial que dans le sens radial (centrage de la bobine mobile dans l'entrefer). Dans la plupart des dispositions constructives usuelles, membrane et suspension forment une seule et même pièce.

La suspension assure le contrôle de la résonance (pouvant entraîner une bosse dans la courbe de réponse) par la résistance, afin de la rejeter dans la bande ultrasonore (système à raideur contrôlée pour la linéarisation de la courbe de réponse). Elle est également étudiée pour obtenir un certain coefficient d'amortissement afin d'assurer une bonne réponse impulsionnelle, ainsi qu'une bonne sensibilité aux hautes fréquences.

→ *Membrane (du microphone) ; Équipage mobile (du microphone) ; Microphone électrodynamique à bobine mobile ; Entrefer (du microphone électrodynamique à bobine mobile) ; Courbe de réponse ; Réponse impulsionnelle*

3. *Acoustique*. Système d'isolation aux vibrations utilisé en acoustique architecturale. Il existe de nombreux types de suspensions, destinés à l'isolation des équipements (climatiseurs, machineries d'ascenseur), des parois (plancher, plafond ou cloison), ou même des bâtiments dans leur ensemble. La plupart des dispositifs exploitent les

propriétés élastiques de certains matériaux : élastomères, caoutchoucs ou coussins résilients en fil métallique. Dans certains cas, on utilise aussi des systèmes à base de ressorts travaillant en compression.

Suspension acoustique. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Également appelée **amortissement pneumatique**. Technique permettant d'obtenir une prolongation de la bande passante dans le grave avec des haut-parleurs très souples montés en enceinte close de petite taille remplie d'amortissant acoustique. Quand la membrane rentre dans l'enceinte, elle est freinée par la surpression qu'elle crée, et quand elle sort, elle est freinée par la dépression. La suspension acoustique agit comme un ressort.
Inventé il y a 50 ans par Acoustic Research sur l'enceinte AR3, ce montage est toujours utilisé, c'est l'exemple typique de l'enceinte close.

➙ *Enceinte close ; Amortissant acoustique ; Membrane (du haut-parleur)*

Sustain. 1. Au sens général, maintien du son. **2.** *Instruments électroniques*. Ce terme désigne l'une des quatre phases d'un générateur d'enveloppe ADSR, celle durant laquelle le son se maintient à un niveau déterminé, constant, tant que la touche est enfoncée.

➙ *ADSR*

Swap. *Automation.* Fonction permettant d'échanger des données d'automation entre faders.

Sweep. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Littéralement balayer. Paramètre de contrôle présent sur certains égaliseurs (EQ paramétriques, EQ semi-paramétriques…) permettant de choisir et de déplacer de façon progressive la fréquence centrale. Le sweep des fréquences (balayage des fréquences) se fait par exemple par l'intermédiaire d'un potentiomètre. La bande est symétrique par rapport à une fréquence centrale que le sweep sélectionne.
Par extension, sweep EQ est synonyme d'EQ semi-paramétrique, ce dernier ayant comme paramètre, en plus d'un cut/boost (amplification/atténuation), un potentiomètre permettant le balayage des fréquences sur une zone de spectre donnée.

➙ *Égaliseur ; EQ paramétrique ; EQ semi-paramétrique ; Fréquence centrale ; Cut/boost*

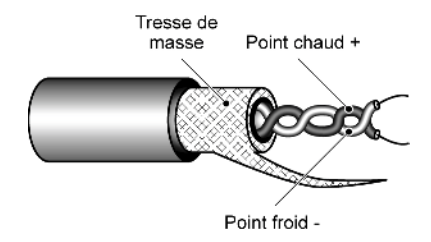
Sweep EQ. Voir « EQ semi-paramétrique ».

Switch MIDI. *MIDI.* Abréviation désignant les messages de control change agissant comme des sélecteurs. Pour les valeurs comprises entre 0 et 63, le switch est en position off ; entre 64 et 127, il est en position on.

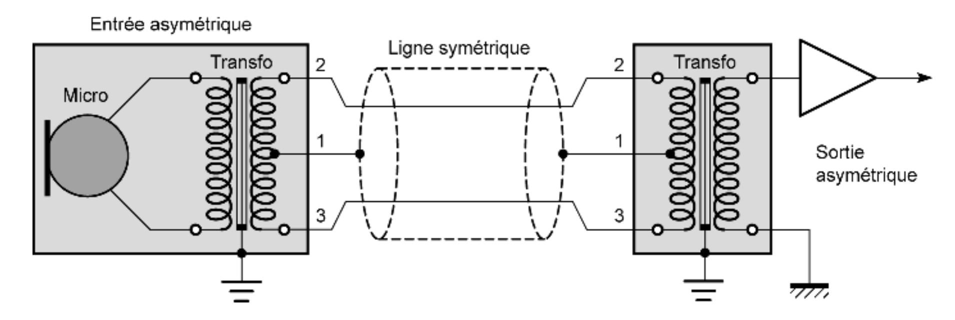
➙ *Control change*

Symétrie électronique. *Câbles et connectique.* Technique permettant d'obtenir un signal symétrique sans utiliser de transformateur audio, mais avec des composants électroniques. Le coût est ainsi réduit. Néanmoins, les entrées/sorties symétriques utilisant des transformateurs audio restent incontournables sur le matériel haut de gamme.

Symétrique. 1. *Électronique, Câbles et connectique*. Une liaison symétrique est formée par deux conducteurs porteurs de la modulation, entourés d'un blindage. Ces conducteurs sont de même longueur, possèdent les mêmes paramètres dimensionnels, et la distance les séparant est constante. Le signal ne passe donc plus par le blindage, mais circule uniquement dans les deux conducteurs.



Câble **symétrique** torsadé.



Liaison **symétrique**.

Ce type de liaison se rencontre en audio analogique et numérique.

L'appareil émetteur possède une sortie symétrique sur deux conducteurs. Ses circuits électroniques fournissent deux signaux en opposition de phase : si l'un des conducteurs « monte » de 0 à 1 V, par exemple, l'autre « descend » de 0 à – 1 V. Si un parasite vient frapper le câble, il est d'abord atténué par le blindage, et la fraction restante s'ajoute au signal « utile » de chaque conducteur, dans la même proportion. L'étage différentiel de réception, assurant la soustraction entre les deux signaux transportés en opposition de phase, annule les bruits survenus en phase sur les deux conducteurs.

L'avantage de la liaison symétrique est une meilleure protection contre les parasites extérieurs – cette immunité provenant à la fois de la torsade de la paire de conducteurs et de l'étage différentiel à la réception du signal – mais aussi une bien meilleure insensibilité aux boucles de masse qui se créent lorsque l'on relie divers appareils les uns aux autres. Les liaisons symétriques peuvent atteindre plusieurs dizaines voire centaines de mètres sans dégradation particulière du signal, si le câble est de qualité.

Les liaisons symétriques, dont le coût est plus élevé, sont employées dans le domaine professionnel où l'on connecte dans tous les sens un grand nombre d'appareils. Dans le domaine Hi-Fi très haut de gamme, la liaison symétrique est également très appréciée.

2. *Câbles et connectique*. Se dit d'un câble à deux conducteurs et un blindage, permettant de transporter un signal symétrique (point chaud, point froid, masse) dans les meilleures conditions.

3. *Amplification*. L'utilisation de paires complémentaires de transistors de puissance travaillant en push pull dans un amplificateur le fait nommer « symétrique ».

→ *Paires complémentaires ; Push pull*

Symétrisation. *Électronique.* Opération consistant à transformer un signal audio asymétrique (référencé par rapport à la masse), transporté sur un seul conducteur et une masse/blindage, en un signal symétrique par rapport à cette masse, utilisant deux conducteurs et un blindage. Le signal doit aussi, le plus souvent, passer d'un niveau de travail de – 10 dBV à + 4 dBu, ce qui implique un gain d'environ 12 dB. Idéalement, il faut aussi modifier l'impédance de sortie du signal.

Historiquement, on utilisait pour cette opération des transformateurs audio, en entrée et en sortie. L'avènement des transistors, puis des AOP, a permis d'utiliser des circuits actifs (symétrie électronique). Comme toujours, la

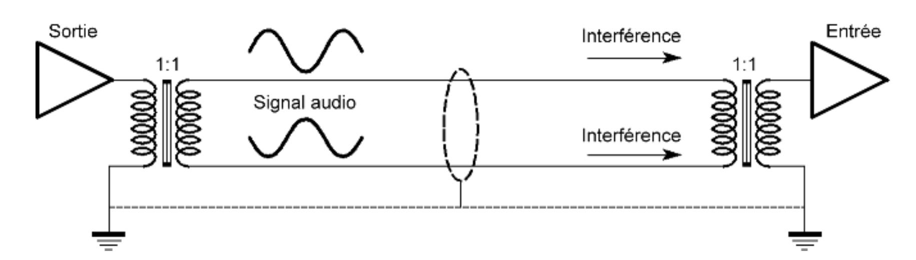


Schéma de principe de **symétrisation** d'un signal audio.

qualité sonore dépend de la bonne réalisation des montages. On trouve d'excellents et de mauvais transformateurs audio, et il en est de même pour les composants et circuits électroniques. Il n'est donc pas toujours possible de départager de manière tranchée les deux procédés, même sur le plan économique. Dans certains cas, la liaison par transformateurs est indispensable, car elle procure une isolation galvanique, c'est-à-dire qu'une tension autre que de l'audio ne pourra pas circuler d'un appareil à l'autre.

→ *Asymétrique ; Symétrique ; Masse ; Transformateur ; AOP ; Transistor ; Liaison symétrique*

Symétriser. Voir « Symétrisation ».

Sync head. Voir « Tête d'enregistrement ».

Synchronisation. Technique consistant à faire tourner deux ou plusieurs machines audio ou vidéo en maintenant toujours un décalage de temps nul entre les sons ou les images lus. Cette synchronisation n'est souvent possible que par l'apposition d'un signal temporel sur le médium (bande magnétique, par exemple). Ce signal temporel est appelé time code.

En vidéo ou en audionumérique, désigne aussi les procédés utilisés pour synchroniser les différents appareils d'une chaîne de production, c'est-à-dire faire coïncider leurs fréquences d'échantillonnage en audionumérique ou fréquences trame en vidéo. Pour les installations TV, les machines audio/vidéo (console, éditeur numérique, DAT, certains périphériques…) des télévisions et des chaînes câblées ayant besoin d'une référence de synchronisation vidéo unique pour se synchroniser, c'est un signal de référence vidéo black burst qui est normalisé (signal vidéo composite comprenant la synchro, un signal couleur et un signal noir de référence).

Quand les matériels audio ne disposent que d'une entrée word-clock comme source de synchro, on utilise des convertisseurs vidéo/word-clock. Les générateurs de synchro vidéo professionnels proposent des sorties AES ou word-clock.

Pour l'audio (studio de musique, radio…), la norme de synchronisation la plus couramment rencontrée est le word-clock. La synchro est câblée soit en cascade d'un appareil à l'autre (résultats parfois incertains), soit par l'intermédiaire d'un générateur spécifique disposant de plusieurs sorties. L'éditeur numérique qui équipe le studio d'enregistrement ou de production (dans le cas d'une radio) servira le plus souvent de maître du circuit de synchronisation. Dans le cas des studios de radio de centres importants, les grilles de commutation audio, les serveurs centraux et les cabines devront se référencer obligatoirement sur la même référence de synchronisation (AES ou black burst). Chaque studio redistribuera à son tour un signal de synchronisation à ses périphériques et équipements associés.

→ *Time Code (TC)*

Synchronisation absolue. *Synchronisation.* Type de synchronisation permettant de faire défiler plusieurs bandes, fichiers sonores ou vidéo et/ou films sans décalage temporel une fois les éléments synchronisés. Ce type de synchronisation fait correspondre exactement chaque point de ces éléments, ce qui rend inutile le calage initial. Si un élément est placé sur une machine, il se calera automatiquement avec les autres.

Synchronisation relative. *Synchronisation.* Type de synchronisation permettant de faire défiler plusieurs bandes, fichiers sonores ou vidéo et/ou films sans décalage temporel une fois les éléments synchronisés. Toutefois, ce type de synchronisation ne renseigne absolument pas sur le calage originel des éléments. Par exemple, la technique du biphase est une synchronisation relative. Pour obtenir une synchronisation absolue avec un biphase, il faut ajouter sur les bandes et sur le film ou la vidéo des marques de calage initial appelées start.

Synchroniseur. *Synchronisation.* Appareil électronique ou numérique permettant de réaliser une synchronisation entre plusieurs machines audiovisuelles.

Synchroniseurs à commande analogique : ce type de synchroniseur était jadis largement utilisé pour synchroniser des magnétophones ou des magnétoscopes analogiques.

Le synchroniseur doit faire correspondre le time code lu sur la machine esclave avec le time code lu sur la machine maître. Si les time codes ne correspondent pas, il doit faire varier la vitesse de la machine esclave jusqu'à ce qu'ils coïncident. Suivant le type de machine, il procédera différemment. Par exemple, pour un multipiste, si l'écart entre les time codes est grand, il cherchera d'abord à le réduire en jouant sur la vitesse et le sens du rembobinage puis, lorsqu'une certaine fenêtre (quelques images) sera atteinte, sur la vitesse nominale (commandée par une tension ou une fréquence). Enfin, une procédure d'affinage fera correspondre la phase du time code des deux machines.

Synchroniseurs RS422 : les seuls synchroniseurs encore fabriqués sont des modèles RS422. Ce système présente au moins l'avantage, pour le fabricant de synchroniseurs, de ne nécessiter que des mises à jour logicielles pour chaque nouvelle machine à synchroniser. Cependant, le processus de synchronisation est semblable : le passage en rembobinage, la variation de vitesse et les commandes de transport sont envoyés par des commandes hexadécimales sérielles.

→ *Time Code (TC) ; RS422*

Synoptique. *Consoles.* Dans le cas d'une console de mixage, le synoptique est un schéma détaillé représentant les divers étages et modules d'une console, avec leurs rapports respectifs. Il permet, d'un coup d'œil, de se rendre compte du chemin emprunté par le signal et des possibilités de la console (voir figure).

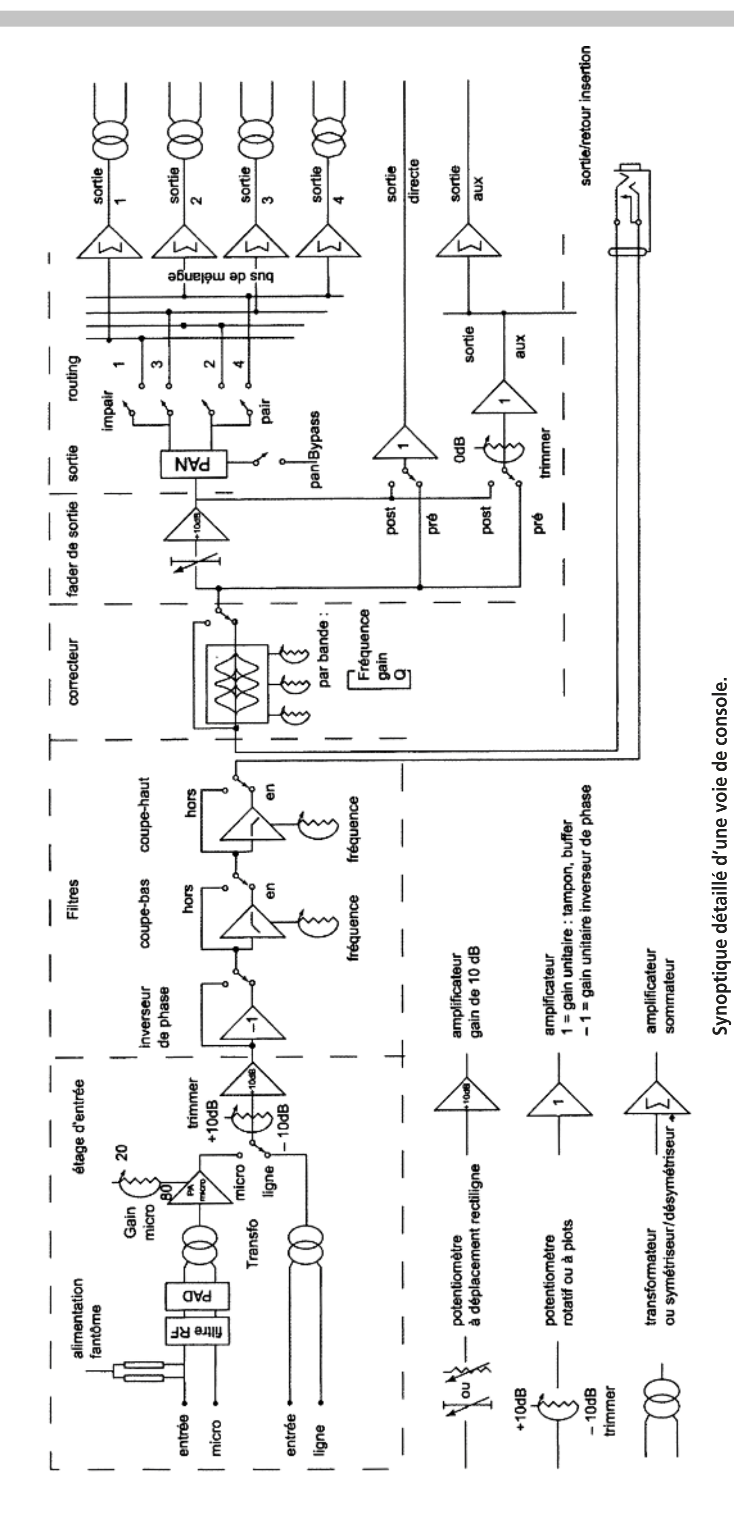
SysEx. *MIDI.* Abréviation de message système exclusif.

→ *Message système exclusif*

SYSid. *Logiciels de mesure.* Système d'analyse électroacoustique sur ordinateur comprenant une carte spécifique et un logiciel. Il mesure le RT60, le Waterfall, les FFT, l'impédance, le pseudo-anéchoïque, la distorsion harmonique et l'intermodulation, l'analyse par octave et tiers d'octave. On peut programmer des procédures de mesures automatiques. Les mesures peuvent être exportées vers des programmes d'aide à la conception d'enceintes tels que Calsod.

Système de fichiers. *Direct to disc.* Structure d'ensemble au sein de laquelle les fichiers sont organisés, nommés et stockés dans un système d'exploitation informatique.

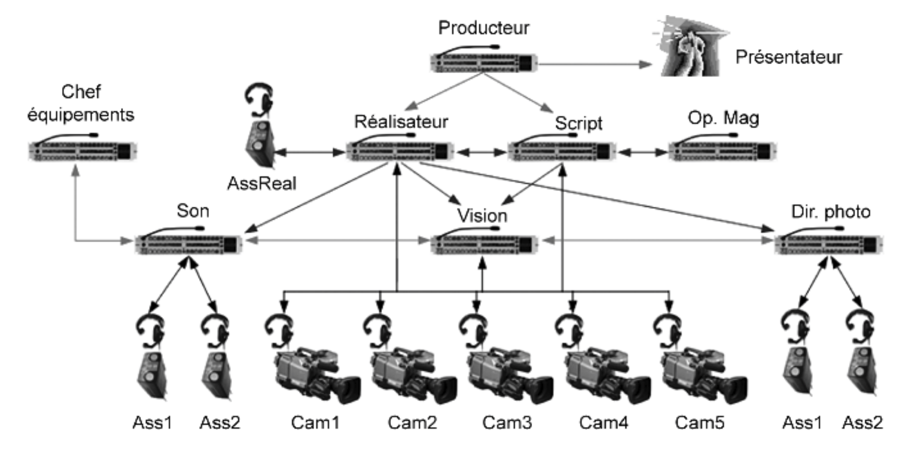
Système d'ordre. Que ce soit sur un site de production broadcast (radio, plateaux de télévision…), dans une salle de spectacle ou sur des régies mobiles, un système d'ordre



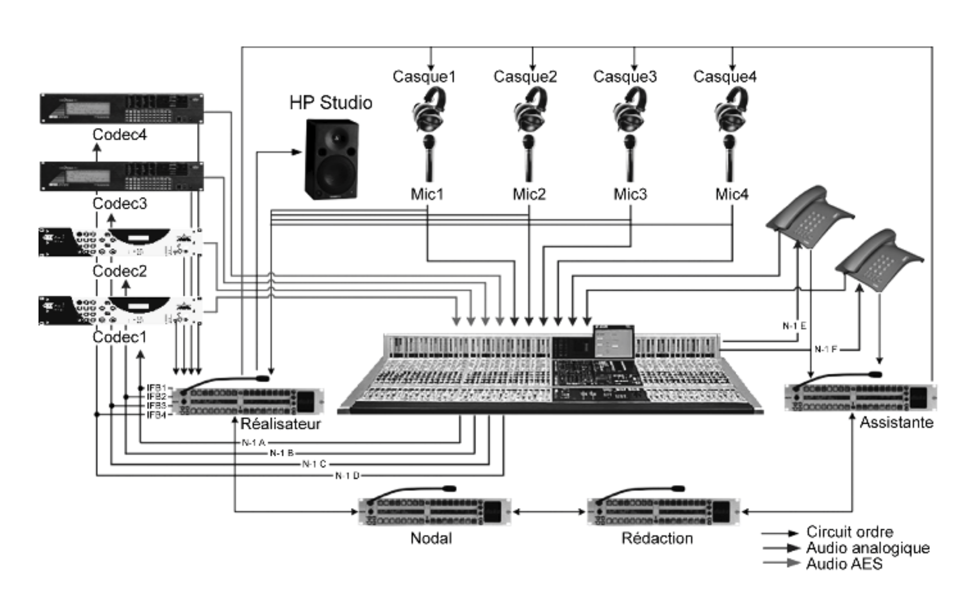
Synoptique détaillé d'une voie de console.

permet l'intercommunication du personnel. En broadcast par exemple, un système d'ordre comprend une matrice de commutation audio, des panneaux de commandes à touches programmables ou non et des interfaces associées (beltpacks, ordres HF, codecs, inserts téléphoniques). Les techniciens son doivent avoir une bonne compréhension du système d'ordre, car sa gestion représente une part importante de leur travail.

En vidéo, le réseau est pyramidal, avec une hiérarchie claire, des circuits transversaux pour la régie et les panneaux d'interphonie techniques. Il combine tous les types d'ordre : IFB (interrupted foldback), mode fugitif (la commande d'ordre ne peut être bloquée), mode permanent (la commande



Système d'ordre : synoptique vidéo.



Système d'ordre : synoptique radio.

d'ordre est toujours bloquée), mode conférence (tous les intervenants concernés se retrouvent sur un même forum).

En radio, les réseaux d'ordre forment des sphères étanches par couple cabine/studio et utilisent des IFB (les commandes d'ordre de la cabine vers le studio atténuent le niveau du monitoring). Ils comportent des circuits prioritaires ou exclusifs (par exemple pour qu'une personne ne puisse interférer dans le casque du meneur ou de l'animateur de jeu, pour que le micro d'ordre du réalisateur soit prioritaire sur tous les autres, etc.) La quasi-totalité des touches des systèmes d'ordre radio sont de type fugitif (une touche d'ordre ne peut pas être bloquée).

→ *Codec ; Beltpack ; Insert téléphonique ; IFB*

Système DSP (Digital Signal Processeur). *Direct to disc.* Système utilisant un processeur de signal numérique dédié, qui effectue les traitements grâce à des calculateurs spécialisés (contrairement aux systèmes dits natifs, dans lesquels les traitements sont effectués par le processeur de l'ordinateur).

→ *Système natif*

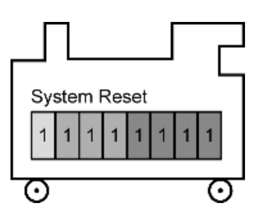
Système natif. *Direct to disc.* Système composé d'un ordinateur et de logiciels, dépourvu de processeur dédié, qui utilise exclusivement le microprocesseur et la mémoire de l'ordinateur qui l'héberge pour ces traitements.

Systeme touring. *Sonorisation.* Terme anglo-saxon qui désigne des enceintes destinées aux tournées. En général, ces enceintes sont des modèles de forte puissance, dotées de système d'accroche et de protection pour le transport.

System One. *Logiciels de mesure.* Système de mesure commercialisé par Audio Precision Inc qui en a fabriqué plus de 10 000 depuis 1985, ce qui fait de cette compagnie américaine le leader de la mesure électronique audio. System One est une combinaison d'un PC, d'un boîtier extérieur et de logiciels. Il effectue de nombreuses mesures automatiquement et rapidement : la réponse en fréquences, la phase, le bruit, le rapport signal sur bruit, la diaphonie, le gain, la distorsion harmonique et la distorsion d'intermodulation.

System One fut le premier appareil générant un signal avec une distorsion et un bruit suffisamment faible (– 100 dB) pour mesurer les performances du nouveau standard 16 bits des CD. Les modèles récents fonctionnent dans le domaine analogique et numérique en entrée et en sortie, ce qui facilite les mesures dans les convertisseurs A/D et D/A (System One Dual Domain).

System reset. *MIDI.* Littéralement, réinitialisation système. Message de type système temps réel permettant de rétablir les valeurs par défaut de tous les paramètres d'un appareil MIDI.



Message MIDI **System reset**.

→ *Message système temps réel*

T

Table de mixage. *Dee-jaying.* Également appelée **mélangeur**. Console grâce à laquelle il est possible de combiner différentes sources sonores afin de donner un signal unique de sortie avant amplification et diffusion. Les sources sont isolées les unes des autres, pour qu'un traitement individuel de chaque signal soit possible sans interférence. En réalité, la table de mixage regroupe les différentes fonctions nécessaires à tout bon mixage : mélangeur, contrôleur de gain, sélecteur de source, préamplificateur RIAA, égaliseur. Elle comporte une section de pré-écoute (prefade listen ou PFL) et de monitoring (retour). Elle permet le réglage du niveau de sortie (master) et pour certains modèles, comprend une sélection d'effets sonores contrôlée depuis la table de mixage ou encore des filtres coupe-haut et coupe-bas.
La table de mixage comporte deux pistes au minimum, indépendantes l'une de l'autre afin de pouvoir contrôler individuellement le signal entrant puis le mélanger au signal sortant de l'autre piste. Une piste comprend un interrupteur (switch) pour sélectionner le type de source entrante : entrée ligne (platine CD, MD, magnétophone, ordinateur ou lecteur MP3), entrée phono (platine tourne-disque) ou entrée microphone. L'entrée phono permet de rehausser le signal électrique plus faible des tourne-disques. Celle-ci comprend également un préamplificateur RIAA pour décompresser le signal compressé des disques à microsillon.
Le panneau de connexion situé à l'arrière de la console est constitué pour les entrées de prises de type RCA (connecteurs Hi-Fi grand public) et pour les sorties de prises de type soit RCA, soit jack, soit XLR® à trois broches. Les signaux traités sont stéréo, on trouve donc au minimum 2 × 2 entrées (2 gauches et 2 droites) assignées à deux pistes distinctes, et deux sorties (1 gauche et 1 droite) reliant la table de mixage au système d'amplification.
Le réglage du gain (ou trim) d'une piste modifie la sensibilité et met à niveau le signal entrant afin d'éviter un écart trop important avec le signal sortant. Il se fait à l'aide d'un vumètre offrant un réglage normalisé à 0 dB.
Suit l'étage d'égalisation, en général à trois bandes (grave, médium, aiguë) correspondant aux réglages de tonalité que l'on retrouve sur les amplificateurs Hi-Fi. Les modifications apportées jouent sur la sensibilité du signal entrant (gain) que l'on se doit de vérifier. On peut trouver sur certains modèles un potentiomètre panoramique (pan) divisant le signal d'entrée en deux signaux (droit et gauche).
Afin de contrôler un signal entrant avant mixage, la table de mixage dispose d'une fonction d'écoute via le casque et avant le potentiomètre de sortie. C'est le PFL (Pre-Fade Listen), auquel un vumètre PFL peut être rattaché. Souvent, une fonction permet d'écouter le PFL et le signal sortant (master), elle est utile pour régler et ajuster les mixages synchronisés au tempo.

Une fois les différents réglages effectués, la diffusion d'un unique signal sortant se fait à l'aide des potentiomètres assignés à chaque piste (ils peuvent être rectilignes ou parfois rotatifs) ou via le cross fader. Il suffit de les déplacer vers leur position maximale pour que le signal soit dirigé vers le module de sortie (master). Ce dernier contrôle le niveau du mélange de sortie vers l'amplification, il est équipé lui aussi d'un potentiomètre.
Le contrôle auditif d'un signal sortant (hors façade) se fait à l'aide de la fonction monitoring qui le dirige vers des haut-parleurs proches du DJ.

→ *Cross fader*

Table de montage. *Postproduction et postsynchronisation.* Appareil qui servait au montage d'un film image ou de bandes magnétiques perforées. Une table de montage image comportait deux plateaux supportant le film, un ensemble de guides et un système de prismes holoscopiques projetant l'image sur un verre dépoli. Une table de montage son comporte, en plus du système précédent – car le but est de monter le son synchrone avec l'image – de un à trois systèmes de lecture de bandes magnétiques perforées, comprenant chacun deux plateaux supportant la bande, un système d'entraînement par roue dentée solidaire de celui de l'image et une tête magnétique de lecture. Les marques les plus connues étaient Arri, Atlas, Kem, Steenbeck et CTM (la Moritone).

Tachymétrie. *Magnétophones.* Dispositif électronique chargé de compter les tours effectués par un capteur entraîné par le défilement de la bande. Suite aux différents phénomènes de dérive et de glissements, il n'est pas d'une extrême précision, mais suffit à établir des indications temporelles approximatives, pour un compteur par exemple, ou lorsque le time code n'est plus lisible (en transport rapide, la bande dégagée des têtes).

→ *Time Code (TC)*

Tactile (fader). *Automation.* Fader dont le capuchon détecte le doigt qui le touche, et envoie un signal correspondant au circuit de gestion de l'automation, assurant sa prise en compte automatique.

Tail out. *Magnétophones analogiques.* Procédé de stockage de la bande magnétique « fin dehors », autrement dit entièrement bobinée. L'amorce qui apparaît est celle de fin, et il faut rembobiner la bande pour l'écouter. L'avantage est que les phénomènes de pré-écho deviennent alors des phénomènes de post-écho, beaucoup moins gênants.

→ *Pré-écho*

Talk-back. Également appelé **circuit d'ordre**. Accessible par un bouton généralement à contact fugitif, le talk-back souvent intégré à la console (ou pouvant être fixé directement sur celle-ci) envoie le signal d'un micro sur un circuit mono distinct, disposant de sa propre sortie. Le circuit est généralement relié à une enceinte amplifiée placée dans le studio ou permettant de communiquer par exemple avec les musiciens sur scène.
En studio par exemple : le signal du micro est également envoyé sur l'écoute casque. Les musiciens du studio perçoivent ainsi, dans tous les cas, ce qu'a à leur dire l'ingénieur du son, la production… L'activation du talk-back s'accompagne d'une atténuation du niveau d'écoute cabine, afin d'éviter tout larsen.

→ *Larsen*

Tally. *Magnétophones.* Message électronique renvoyé par une machine tournante à sa télécommande ou à un synchroniseur. C'est grâce à l'envoi d'un tally que la Led de la touche d'enregistrement s'allume sur la télécommande une fois qu'on a activé l'enregistrement, ou que les synchroniseurs adaptent leurs actions en fonction de la

position et de l'accélération d'un transport de bande.

Tangente. Voir « Wrap ».

Tap. *Effets temporels.* Répétition élémentaire d'un son, manipulable séparément en niveau, en durée et en panoramique. Il constitue le matériau de base d'un délai multitap.

→ *Multitap*

Tape delay. *Effets temporels.* Effet de délai obtenu non avec une ligne à retard numérique ou analogique, mais avec un magnétophone à bande ou une chambre d'écho.

Dans les années 1960, un délai de qualité s'obtenait en envoyant un signal dans un magnétophone placé en enregistrement, puis en récupérant directement le signal de sortie via la tête de lecture. La durée du délai dépendait donc de la distance physique séparant la tête d'enregistrement de la tête de lecture et de la vitesse de défilement de la bande. Pour obtenir un délai de durée réglable, il fallait installer un varispeed sur le magnétophone, pour pouvoir faire défiler la bande à la vitesse désirée. En réinjectant, via un départ auxiliaire ouvert sur le retour du magnétophone, la sortie du délai dans son entrée, on obtenait un écho à plusieurs répétitions.

Un cas particulier d'utilisation consiste à intercaler un seul délai, court et varispeedable, entre le signal original et une réverbération, ce qui permet de modifier à volonté la durée de prédélai.

Le terme tape delay désigne parfois aujourd'hui un programme de multieffet numérique appliquant une désaccentuation des aigus aux répétitions successives du signal, afin de recréer le phénomène naturel se produisant sur les chambres d'écho.

→ *Délai ; Chambre d'écho*

Tape echo. *Effets temporels.* Effet d'écho obtenu avec un magnétophone spécialisé appelé chambre d'écho.

→ *Chambre d'écho*

Tape flange. *Effets temporels.* Effet de flanger obtenu avec deux magnétophones, en les lançant ensemble, en mélangeant leurs signaux de lecture et en faisant varier légèrement la vitesse de défilement de l'un par rapport à l'autre. Cette version préhistorique est aujourd'hui remplacée par les flangers numériques.

→ *Flanger*

Tape hiss. Voir « Souffle ».

Tape lift. Voir « Écarteur ».

Tap tempo. *Effets temporels.* Fonction permettant d'entrer instinctivement la durée d'un écho ou la période d'oscillation d'un LFO, en tapant en rythme sur une touche de l'appareil et en précisant une valeur de note, au lieu de spécifier une durée en millisecondes.

→ *LFO*

Taux de compression. Voir « Ratio ».

Taux de réjection de mode commun (TRMC). *Électronique.* En anglais : **CMRR** (**Common Mode Rejection Ratio**). Le TRMC est une des caractéristiques constructeur des amplificateurs (voir figure). Il quantifie l'importance du gain en mode commun dû aux parasites par rapport à celle du gain en mode différentiel utile. Ce dernier doit donc avoir la valeur la plus élevée possible.

Le TRMC s'exprime en décibels et s'obtient par la formule suivante :

$$TRMC = 20\,log\,\frac{A_d}{A_{mc}}$$

avec A_d le gain différentiel et A_{mc} le gain en mode commun.

Le TRMC augmente lorsque la tolérance des résistances utilisées se resserre, et avec le gain différentiel de l'étage amplificateur. Il est possible de calculer le TRMC global d'un montage amplificateur différentiel en tenant compte de la tolérance des résistances et du TRMC propre de l'ampli op utilisé.

→ *AOP ; Résistance*

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS
T_{amb} = 25 °C ; V_s = ± 15 V, unless otherwise specified. [1, 2, 3]

SYMBOL	PARAMETER	TEST CONDITIONS	SE5532/A Min	SE5532/A Typ	SE5532/A Max	NE5532/A, SA5532 Min	NE5532/A, SA5532 Typ	NE5532/A, SA5532 Max	UNIT
V_{OS}	Offset voltage			0.5	2		0.5	4	mV
		Over temperature			3			5	mV
$\Delta V_{OS}/\Delta T$				5			5		µV/°C
I_{OS}	Offset current				100		10	150	nA
		Over temperature			200			200	nA
$\Delta I_{OS}/\Delta T$				200			200		pA/°C
I_B	Input current			200	400		200	800	nA
		Over temperature			700			1000	nA
$\Delta I_B/\Delta T$				5			5		nA/°C
I_{CC}	Supply current			8	10.5		8	16	mA
		Over temperature			13				mA
V_{CM}	Common-mode input range		±12	±13		±12	±13		V
CMRR	Common-mode rejection ratio		80	100		70	100		dB
PSRR	Power supply rejection ratio			10	50		10	100	µV/V
A_{VOL}	Large-signal voltage gain	$R_L \geq 2$ kΩ; V_O = ±10 V	50	100		25	100		V/mV
		Over temperature	25			15			V/mV
		$R_L \geq 600$ Ω; V_O = ±10 V	40	50		15	50		V/mV
		Over temperature	20			10			V/mV
V_{OUT}	Output swing	$R_L \geq 600$ Ω	±12	±13		±12	±13		V
		Over temperature	±10	±12		±10	±12		
		$R_L \geq 600$ Ω; V_S = ±18 V	±15	±16		±15	±16		
		Over temperature	±12	±14		±12	±14		
		$R_L \geq 2$ kΩ	±13	±13.5		±13	±13.5		
		Over temperature	±12	±12.5		±10	±12.5		
R_{IN}	Input resistance		30	300		30	300		kΩ
I_{SC}	Output short circuit current		10	38	60	10	38	60	mA

NOTES:
1. Diodes protect the inputs against overvoltage. Therefore, unless current-limiting resistors are used, large currents will flow if the differential input voltage exceeds 0.6 V. Maximum current should be limited to ±10 mA.
2. For operation at elevated temperature, derate packages based on the package thermal resistance.
3. Output may be shorted to ground at V_S = ±15 V, T_{amb} = 25 °C. Temperature and/or supply voltages must be limited to ensure dissipation rating is not exceeded.

Extrait de documentation constructeur de l'AOP NE5532. Le **TRMC** (ou CMRR) apparaît au milieu.

TC (Time Code). Voir « Time Code (TC) ».

TDIF (Tascam Digital Interface Format). *Audionumérique.* Interface audionumérique 8 canaux développée par Tascam pour ses magnétophones au format DTRS. Elle permet une résolution de 16 à 24 bits, utilise une connectique Sub D 25 et accepte une longueur de câble de quelques mètres. Elle comprend également une liaison word-clock.

→ *DTRS*

TDM (Time Division Multiplexing). *Audionumérique.* Interface utilisant un multiplexage temporel grâce auquel différents intervalles de temps dans le flot de données transportent différents types d'informations.

→ *Interface*

TDS (Time Delay Spectrometry). *Acoustique.* Procédé de mesure électroacoustique permettant de caractériser la réponse en fréquences d'une source sonore indépendamment de l'environnement acoustique dans lequel elle rayonne.

Le principe de la mesure TDS est le suivant : le signal de test émis est sinusoïdal et varie linéairement en fréquence. Il alimente le haut-parleur à tester. Un microphone de mesure « récupère » le signal, qui est dirigé vers l'entrée de l'analyseur. Ce signal passe par un délai équivalent à la durée du trajet source-capteur et par un filtre passe-bande dont la fréquence de balayage est synchrone avec la variation du signal de test. Il en résulte que seul le son direct est pris en compte par l'analyseur, tandis que les

signaux issus de réflexions, arrivant plus tard, sont rejetés. La mise au point de ce procédé est due principalement au scientifique américain Charles Heyser.

→ *Fréquence ; Source sonore ; Délai ; Réflexion ; Heyser*

Technicien producteur (radio). *Broadcast.* Preneur de son/producteur plus spécialisé dans la fabrication d'éléments préenregistrés ou préproduits. La plupart du temps, son travail se fait en studio sur une station de montage audionumérique (DAW). Il garantit l'enregistrement, le montage et la recherche des bruitages ou des musiques d'appoint. Il assure le mixage d'éléments prêts à diffuser (PAD) (autopromotion, publicité, habillage, fictions) et réalise des programmes audio impossibles à faire en direct.

Il doit signaler les pannes éventuelles ou les anomalies de fonctionnement du matériel et est capable d'assurer une maintenance de premier niveau.

→ *DAW ; PAD*

Technicien réalisateur (radio). *Broadcast.* Son rôle ressemble beaucoup à celui de l'opérateur son radio : il est responsable de la bonne diffusion à l'antenne d'un programme composé a priori d'éléments prêts à diffuser (PAD). Il doit gérer le bon enchaînement des éléments composant le conducteur de l'émission et la diffusion à l'heure prévue des spots de publicité. L'opérateur doit connaître aussi la charte d'habillage en cours pour chaque émission. Dans certaines radios, c'est lui qui est responsable de la gestion du temps total de l'émission et des droits d'auteur associés au programme diffusé.

Sa responsabilité est importante, car il est le plus souvent seul ou avec un DJ à l'antenne. Il doit savoir prendre des décisions et faire preuve d'initiative (par exemple rajouter un élément du programme non prévu dans le conducteur, « trapper » – soit enlever du conducteur et ne pas diffuser – un item, cadrer le temps de l'émission pour arriver à l'heure, etc.).

Il est le plus souvent attaché à une émission (radios musicales, RTL, RMC Info…) ou à une vacation d'antenne (France Info, Europe 1…).

→ *PAD ; Habillage ; Conducteur*

TEF System 20. *Logiciels de mesure.* Système d'analyse sur ordinateur permettant de réaliser rapidement des mesures acoustiques de salles, de systèmes de diffusion et de composants audio. TEF (temps, énergie, fréquence) exploite la méthode de mesure de Richard C. Heyser. On peut effectuer les mesures suivantes : Waterfall, réponse en fréquences, réponse de phase et de délai de groupe, réponse polaire, ETC, FFT, MLS, Alcons et RASTI.

Temps d'attaque. Voir « Temps de montée ».

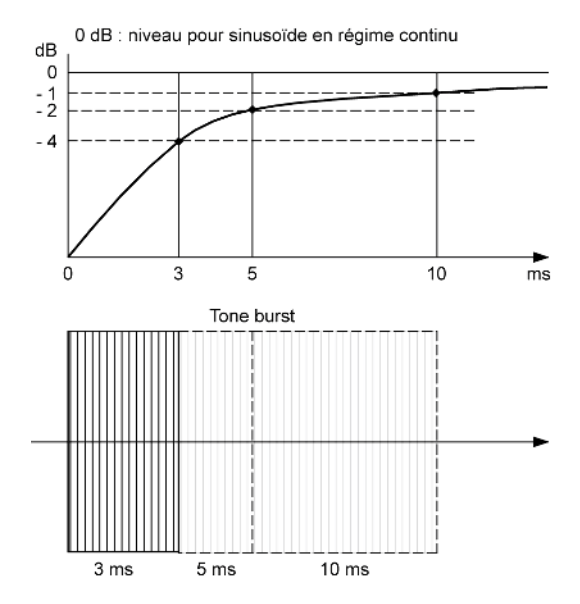
Temps de descente. *Indicateurs de niveaux.* Temps que met la trace ou l'aiguille d'un appareil indicateur de niveau pour retomber au bas de l'échelle après arrêt du signal de référence (par exemple 1,5 s pour – 20 dB). Pour certains appareils, on donne cette valeur en $dB \cdot s^{-1}$.

Temps de montée. 1. *Amplification.* Temps mis par un circuit électronique pour passer d'un état haut à un état bas et inversement. En audio, on préfère parler de slew rate, qui prend en compte l'amplitude du signal. En effet, passer de – 1 V à + 1 V en 1 ms ne signifie pas que le circuit pourra passer de – 50 V à + 50 V dans le même temps. Si l'on s'exprime en slew rate, on passe de $2\ V \cdot ms^{-1}$ à $100\ V \cdot ms^{-1}$. Un temps de montée court et un slew rate important sont a priori pour un amplificateur des gages de bonne restitution des sons transitoires.

→ *Slew rate ; Amplificateur ; Transitoire*

2. *Indicateurs de niveaux.* Également appelé **temps d'attaque** ou **temps d'intégration**. Temps, après application d'un signal de

référence continu, que met l'indication de l'appareil à afficher le niveau réel du signal. Pour plus de précision, on donne une marge, par exemple le temps pour atteindre une indication à – 2 dB du niveau réel. Il est pratique de mesurer cette caractéristique à l'aide d'une salve de signaux sinusoïdaux (ou tone burst) de 5 ou 10 ms et d'observer le niveau affiché.



Mesure d'un **temps de montée** ou d'intégration à l'aide de salves de sinusoïdes de 3, 5 et 10 ms.

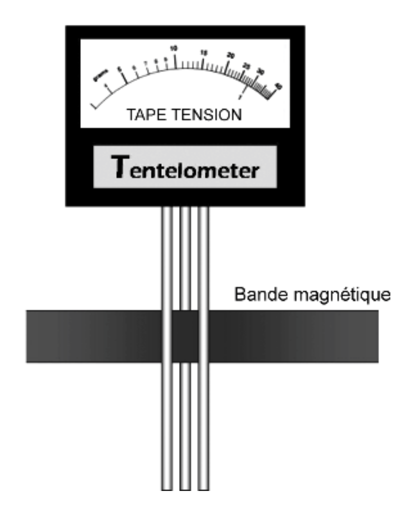
Temps de réverbération. *Effets temporels.* Durée que met le niveau sonore d'une impulsion, diffusée dans un local, à diminuer de 60 dB (TR60). Plus le temps de réverbération est court (0,5 s par exemple), meilleure est l'intelligibilité de la parole. À l'inverse, l'enregistrement musical s'effectue souvent dans une pièce où le temps de réverbération est assez long (1 s voire davantage), ce qui donne un côté vivant au son.

→ *TR60 ; Réverbération*

Temps d'intégration. Voir « Temps de montée ».

Tension. Voir « Différence de potentiel (DDP) ».

Tentelometer. *Maintenance.* Appareil conçu pour mesurer la tension d'une bande magnétique, fabriqué par la société américaine Tentel (d'où son nom). Il en existe plusieurs versions avec des échelles différentes correspondant à des gammes de tensions allant de 30 à 600 g.



Tentelometer.

L'appareil possède trois bras rectilignes, dont un bras central mobile relié à un dynamomètre à aiguille affichant la tension sur une échelle graduée. On passe la bande entre les bras et on lit la tension.

Tentelométrie. *Maintenance.* Réglage de la tension de la bande sur un magnétophone à l'aide d'un tentelometer. Il se fait avant et après le galet presseur.

→ *Tentelometer*

Tesla (T). *Unités.* Unité de mesure du champ magnétique. 1 T correspond à un champ magnétique uniforme traversant une surface de 1 m^2 et y produisant un flux total de 1 Wb.

Test pressing. *Vinyle.* Désigne le test de contrôle par une écoute du premier disque

pressé à partir de la matrice. C'est après l'avoir approuvé que le client signe le « bon à tirer » et que le pressage peut commencer.
→ *Matrice*

Tête artificielle. *Stéréophonie.* En anglais : **dummy head**. Dédié à la stéréophonie binaurale, ce procédé de prise de son repose sur le principe de l'effet d'obstacle acoustique. Le résultat est destiné à être reproduit par un casque audio.

La conception d'une tête artificielle reprend les caractéristiques morphologiques et physiques de la tête humaine : dimensions, formes, texture… ou tente de s'en approcher le plus possible. Le système tente de simuler la manière dont le système auditif humain capte les sons. Il recrée l'incidence que la tête a sur le signal sonore et les conditions de perception auditive naturelles.

Les premières expériences de ce type ont été réalisées par André Charlin aux environs de 1954.



Tête artificielle Neumann KU 100.

La distance entre les microphones d'une tête artificielle est d'environ 17 cm (ce qui est similaire à la distance interaurale d'un adulte). Une source sonore latéralisée au maximum, c'est-à-dire à 90°, sera perçue par l'oreille opposée avec une différence de temps (délai binaural ou ITD pour Interaural Time Difference) d'environ 0,6 ms et une atténuation en niveau qui dépend de la fréquence. À l'emplacement qu'occupent normalement les oreilles, deux capteurs de pression (omnidirectionnels) sont montés, insérés dans deux pavillons auditifs artificiels.

Grâce à la conception de cet obstacle acoustique artificiel, les phénomènes naturels de réflexion, de résonance et de diffraction, ainsi que les différences de temps (Δt) et de niveau (ΔI) sont recréés. Comme dans la réalité, l'ensemble de ces phénomènes corrélés sont analysés par notre cerveau et contribuent à la localisation des sources sonores.

Par exemple, le conduit auditif a une fréquence de résonance qui lui est propre, aux alentours de 3 kHz. Le pavillon engendre de multiples résonances dans le haut du spectre de 6 à 10 kHz. Il joue également un rôle important dans la discrimination entre le son venant de devant la tête et celui venant de derrière

Les réflexions sur les diverses parties du visage, des épaules, du buste et des parois occasionnent également des différences de temps et d'intensité. Le phénomène d'absorption quant à lui entraîne une perte des hautes fréquences.

Aux fréquences plus élevées, l'effet d'écran augmente. Le capteur opposé à la source sonore reçoit un niveau qui décroît avec l'augmentation de la fréquence. La courbe de réponse amplitude/fréquence du système varie en fonction de l'angle d'incidence des sons. En revanche, l'effet d'écran du côté opposé au son ne s'exerce que très faiblement pour les basses fréquences, celles-ci

ayant des longueurs d'onde nettement supérieures aux dimensions de l'obstacle acoustique.

Le rapport champ direct/champ diffus capté par les microphones est également pris en compte.

Les prises de son réalisées avec une tête artificielle offrent une reproduction efficace pour la profondeur de champ et la spatialisation. La localisation est précise, malgré une certaine zone d'incertitude minime de quelques degrés sur le plan horizontal (à 0°, + 90°, – 90° et 180°), qui dépend de l'angle d'incidence de la source, et une autre zone sur le plan vertical, qui en revanche dépend plus particulièrement de la fréquence. Dans les deux cas, ces zones d'incertitude sont déjà présentes pour une large part en perception naturelle. Le résultat permet également une très bonne linéarité dans les BF, due à l'utilisation de capteurs de pression (omnidirectionnels) qui seuls sont capables de transmettre sans affaiblissement les fréquences les plus basses.

Avec ce type de prise de son, une reproduction entre deux haut-parleurs est théoriquement incompatible – les valeurs de ΔI et Δt ont besoin d'être à peu près doublées pour développer une image sonore correcte sur haut-parleur. Cet inconvénient est dû à l'onde de contournement responsable de diaphonie acoustique.

Pour permettre une reproduction convenable d'un enregistrement binaural sur haut-parleur, il est possible d'annuler la diaphonie acoustique à l'aide d'un traitement numérique (digital signal processing).

Attention, on différencie deux catégories de systèmes de prise de son utilisant un obstacle entre les deux microphones :

– la tête artificielle essaie d'imiter toutes les caractéristiques de la tête humaine, et l'écoute est préférable au casque ;
– le procédé OSS Jecklin, la tête Charlin et la sphère microphonique stéréo interposent un obstacle de diverses formes entre les microphones, et l'écoute est possible aussi bien au casque que sur haut-parleurs.

Souvent, en France, une confusion est faite et l'expression « tête artificielle » désigne l'ensemble de ces systèmes.

➙ *Stéréophonie binaurale ; Délai binaural ; Capteur à gradient de pression ; Omnidirectionnel ; Absorption ; Réflexion ; Résonance ; Diffraction ; Fréquence ; Courbe de réponse ; Champ direct ; Champ diffus ; Onde de contournement ; Diaphonie acoustique ; Couple OSS Jecklin ; Sphère microphonique stéréo*

Tête d'effacement. *Magnétophones analogiques.* En anglais : **erase head**. Sur un magnétophone analogique, tête chargée d'effacer complètement la bande magnétique avant enregistrement. La tête d'effacement doit amener à saturation magnétique le matériau couché sur la bande, avant décroissance « naturelle » par l'éloignement provoqué par le défilement. Elle possède donc un entrefer assez large et une grande puissance d'aimantation, ainsi qu'un profil large favorisant le passage de la bande magnétique. Sur les machines numériques, l'enregistrement des « 1 » s'effectuant à saturation de la bande magnétique, il n'est pas nécessaire d'effacer la bande avant d'enregistrer. Il n'existe donc pas de tête d'effacement.

Tête de gravure (vinyle). Voir « Graveur (vinyle) ».

Tête de lecture. 1. *Vinyle*. Voir « Cellule ».

2. *Magnétophones*. En anglais : **repro head**. La tête de lecture ne sert qu'à cet usage. Compte tenu de cette spécialisation, elle est dotée d'un entrefer très fin (quelques microns seulement) et d'un profil spécifique, ce qui lui permet d'obtenir une réponse en fréquences plus étendue dans les aigus. Sur les magnétophones grand public, la tête de lecture est confondue avec la tête

d'enregistrement, au prix de quelques compromis sur la qualité audio obtenue.

Tête d'enregistrement. *Magnétophones.* En anglais : **record/sync head**. En enregistrement multipiste professionnel, il est courant d'enregistrer des pistes en écoutant ce qui se trouve déjà sur d'autres pistes. La tête d'enregistrement, plus étroite qu'une tête d'effacement, possède donc un entrefer spécifiquement étudié afin d'être suffisamment efficace pour assurer un champ magnétique d'enregistrement assez fort, mais pas trop large pour conserver des performances satisfaisantes quand elle sert en mode simul sync.

➙ *Simul sync*

Tétrode. *Électronique.* Lampe amplificatrice de type triode possédant une deuxième grille appelée grille écran dont le rôle est l'élimination de la capacité parasite entre grille et plaque. Les tubes tétrode ont très vite été améliorés en pentodes, qui ont des caractéristiques de fonctionnement plus linéaires. Les seules tétrodes que l'on trouve encore sur le marché sont les modèles pour amplification de puissance. En audio, on ne trouve plus que des tétrodes à faisceau dirigé, qui s'apparentent fortement à des pentodes.

➙ *Pentode*

THD (Total Harmonic Distorsion). *Électronique.* Dans le cas d'un amplificateur, c'est la somme de tous les résidus harmoniques que génère l'amplificateur par distorsion. Le signal amplifié, qui est censé être semblable au signal d'entrée (à l'amplitude près), est en réalité accompagné d'un ensemble d'harmoniques non désirés. La THD s'exprime en pourcentage. Pour une enceinte et un amplificateur à tube, la THD est de l'ordre de 1 % ; pour un amplificateur à transistor, on trouve couramment des valeurs inférieures à 0,01 %.

➙ *Distorsion harmonique*

THD + N (Total Harmonic Distorsion + Noise). *Électronique.* Mesure de la distorsion incluant le bruit de fond des circuits électroniques.

➙ *Distorsion*

Théorème de Shannon-Nyquist. *Audionumérique.* Théorème énoncé par l'Américain Claude Shannon et le Suédo-américain Harry Nyquist, à l'issue de recherches menées pour les télécommunications. Il constitue la base de la théorie de l'information. Il stipule qu'à l'issue d'un échantillonnage, les échantillons discrets obtenus ne peuvent représenter parfaitement le signal que si celui-ci voit son spectre limité à la moitié de la fréquence d'échantillonnage utilisée. Dans le cas contraire, des distorsions apparaissent, suite au phénomène de repliement de spectre (aliasing).

➙ *Aliasing*

Thiele et Small. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Acousticiens qui ont modélisé le comportement électrique, mécanique et acoustique des haut-parleurs à l'aide de paramètres adoptés par toute l'industrie audio. Ces paramètres permettent de simuler le comportement des haut-parleurs dans leur enceinte. Ils ont entraîné de considérables progrès dans la conception des enceintes bass-reflex, qui se résume à l'emploi de quelques formules simples.

Les paramètres de Thiele et Small sont :
- F_r la fréquence de résonance du haut-parleur sans caisse, à l'air libre ;
- Q_{ms}, Q_e et Q_{ts} les coefficients de surtension mécanique, électrique et total ;
- V_{as} le volume d'air dont la raideur est équivalente à celle de la suspension ;
- R_e la résistance en continu de la bobine ;
- S_d la surface rayonnante réelle.

Le volume de charge unitaire ou volume optimum de la caisse bass-reflex est égal à :

$$V_{optimum} = n \cdot V_{as} \cdot Q_{ts}^2$$

Paramètres de Thiele et Small du haut-parleur PHL 5050.

Fréquence de résonance	$F_s = 38\ (\pm 5)$ Hz
Résistance	$R_e = 5{,}6\ (\pm 0{,}5)\ \Omega$
Coefficient de surtension mécanique	$Q_{ms} = 4{,}30$
Coefficient de surtension électrique	$Q_{es} = 0{,}27$
Coefficient de surtension totale	$Q_{ts} = 0{,}25$
Compliance	$C_{ms} = 160 \times 10^{-6}\ \mathrm{m \cdot N^{-1}}$
Surface effective	$S_d = 0{,}089\ 2\ \mathrm{m^2}$
Volume d'air équivalent	$V_{as} = 0{,}180\ \mathrm{m^3}$
Excursion linéaire maximale	$X_{max} = \pm 7{,}0$ mm
Volume de charge unitaire	$V_{as} \cdot Q_{ts}^2 = 11{,}3$ l

Ainsi, ce haut-parleur nécessite un volume de 56,5 l avec un facteur d'alignement de 5 ($V = 11{,}3 \times 5$ l).

→ *Modélisation ; Enceinte bass-reflex*

Threshold. *Effets dynamiques.* Terme anglo-saxon signifiant seuil. Paramètre d'un appareil de traitement dynamique du son, c'est le niveau du signal d'entrée au-dessus ou en dessous duquel l'appareil commence à exercer une action.

Dans le cas d'un *compresseur*, niveau au-dessus duquel le gain va commencer à être réduit. Dans certains compresseurs, le seuil de compression est l'un des paramètres déterminant la valeur de l'auto make-up.

Dans le cas d'un *expanseur*, niveau au-dessus duquel le gain va commencer à être augmenté. Pour l'expanseur, il peut aussi y avoir un seuil haut : c'est le niveau d'entrée au-dessus duquel l'action de l'appareil cesse et le gain reste fixe.

Dans le cas d'un *gate*, niveau d'entrée au-dessus duquel le gate passe à l'état ouvert (gain = 1).

→ *Compresseur ; Auto make-up ; Expanseur ; Gate*

Thru. *MIDI.* Ce terme désigne l'un des trois connecteurs MIDI présents sur la majorité des appareils. Il renvoie, telles quelles, après remise en forme, les données MIDI arrivant sur l'entrée MIDI in. Il permet de constituer des branchements de type daisy chain.

→ *Daisy chain*

THX (label). Le THX n'est ni un format audio ou vidéo, ni un procédé d'encodage, encore moins un système multicanal mais une norme de qualité déterminée à l'origine par l'équipe de Georges Lucas (*Star wars*) pour améliorer la qualité sonore de ses films diffusés dans les salles de cinéma. Le premier film bénéficiant de cette norme fut *Le retour du Jedi* en 1983. Depuis 2002, THX est une firme américaine qui fabrique quelques appareils (en particuliers les filtres passe-bande destinés à l'amplification des auditoriums et des salles de projection), mais propose surtout des recommandations pour la construction et une liste d'appareils audio et vidéo agréés pour l'équipement et l'acoustique des salles de cinéma et des auditoriums. Pour obtenir l'agrément THX, les salles de cinéma et auditoriums doivent respecter une charte. THX définit aussi des standards du matériel électronique grand public (home cinema).

Le THX Select est une norme de qualité inférieure à la norme THX originelle (aujourd'hui appelée THX Ultra), qui permet de disposer ainsi de la technologie THX à moindre coût.

THX est l'abréviation de Tom Holman eXperiment, du nom de l'ingénieur du son de Lucasfilm, mais c'est également un clin d'œil au premier film de George Lucas (*THX 1138*) qui lui-même, d'après les rumeurs, tirait son titre du numéro de téléphone de George Lucas (THX-1138).

→ *Auditorium*

Tick. *MIDI.* Unité temporelle de référence affichée au compteur dans un séquenceur, relative aux impulsions de PPQN (à ne pas

confondre avec les messages de MIDI clock).

→ *PPQN ; MIDI clock*

Tie line. Ligne de service. Liaison – habituellement câblée entre une régie et un studio ou entre un patch de console et une armoire rack – qui n'est pas spécifiquement affectée à un usage ou un appareil particulier. Un certain nombre de ces lignes sont toujours prévues dans les studios et sont utilisées suivant les besoins pour connecter deux appareils. Elles peuvent être de toutes natures : analogiques audio symétriques, vidéo, RS422, Ethernet, numériques AES, etc.

→ *Patch*

Tilt. Voir « Zénith ».

TIM (Transient Intermodulation). Voir « Distorsion ».

Timbre. *Acoustique, Fondamentaux.* Caractère de ce qui distingue, subjectivement, un son d'un autre son présentant la même tonie et la même sonie. Le timbre d'un son est lié avant tout à son contenu spectral : la même note, jouée sur un piano et sur un clavecin au même volume, est immédiatement discriminée par l'auditeur comme émise par l'un ou l'autre instrument. Les transitoires d'un son instrumental (établissement et extinction) jouent aussi un rôle dans le processus de reconnaissance.

→ *Son ; Tonie ; Sonie*

Time Code (TC). *Magnétophones, Synchronisation.* Code numérique temporel, enregistré sur une bande magnétique ou véhiculé par un signal électrique, qui identifie très exactement et à tout moment la position de la bande, de manière absolue et sans besoin de calage, contrairement au biphase. Ce code fut inventé à l'origine pour permettre un montage vidéo facile et précis. La Society of Motion Picture and Television Engineers américaine (SMPTE) commença à définir un format de code temporel qui fut adopté en 1971 comme standard. L'association European Broadcast Union (EBU) l'adopta ensuite aussi comme standard, ce qui finit de rendre le time code SMPTE/EBU universel.

LTC (Longitudinal Time Code) : cette première forme de time code est le code longitudinal (parce qu'il est inscrit sur la longueur de la bande). On parle couramment de LTC (Longitudinal Time Code).

La technique utilisée dans le LTC pour coder un simple bit est appelée en anglais biphase-mark, mais cela n'a rien à voir avec un signal biphase de synchronisation. Le mot du LTC contient 10 octets, c'est-à-dire 10×8 bits = 80 bits ou cellules biphase-mark.

Ce mot est un ensemble indivisible de bits qui définit une adresse temporelle pour chaque image. On aura donc, pour un code 25 images/s, un débit de $80 \times 25 = 1\,920$ bits · s^{-1}.

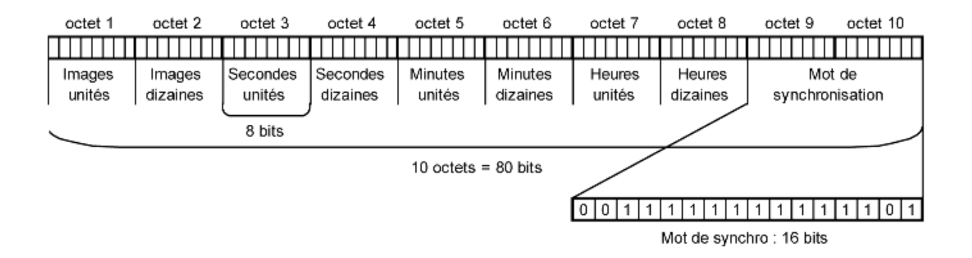
La fréquence audio résultante du signal LTC sera variable suivant les valeurs des bits à cause du principe même du biphase-mark. Cependant, cette fréquence sera de toute façon centrée vers 2 kHz, ce qui est parfaitement compatible avec un canal audio, même de mauvaise qualité.

Les deux derniers octets qui constituent le mot de synchro servent à identifier chaque mot complet de LTC. On en tirera aussi le frame rate, soit la fréquence image. De plus, comme ce mot est asymétrique, il renseignera aussi sur le sens de défilement de la bande.

Il existe plusieurs types de time code suivant la fréquence image correspondante : 24 images/s pour le cinéma, 25 images/s pour la vidéo PAL, 30 images/s pour la vidéo NTSC noir et blanc et 29,97 images/s pour la vidéo NTSC couleur.

Ils diffèrent par leur vitesse et leur mode de comptage :

– le frame rate (fréquence image) désigne la vitesse du code en images par seconde (30 – 29,97 – 25 ou 24) ;



Répartition des bits dans le mot de **time code**.

– le type de code est la façon dont chaque image (frame) est comptée (NDF pour Non Drop Frame – DF pour Drop Frame – 25 ou 24).

VITC (Vertical Interval Time Code) : code temporel pour la vidéo dans lequel le mot binaire correspondant à chaque image est placé sur une ligne non utilisée de l'image vidéo. Le gros avantage de ce type de code est qu'il est lisible en arrêt sur image et permet donc un calage précis à l'image. Ce n'est pas le cas du LTC, qui demande un mouvement de la bande pour être lu. L'emplacement du mot de code se trouve dans l'intervalle de suppression de chaque trame vidéo, entre les lignes 6 et 22 (319 et 325 pour l'autre trame) dans le format PAL. En pratique, on utilise les lignes 19 et 21 pour inscrire ce code VITC.

→ *Biphase ; Biphase-mark ; Drop-frame*

Time delay. *Surround.* Dans le procédé de décodage matriciel Dolby Pro Logic, la séparation entre les canaux n'est pas totale, et des sons destinés au canal central passent par diaphonie dans le canal surround. Un retard temporel inséré dans le canal surround permet de décaler les sons afin que cette diaphonie soit moins audible. En général, le temps de retard est de 20 ms.

→ *Dolby Pro Logic ; Diaphonie*

Time stretch. *Fonctions logicielles.* Compression-expansion temporelle. Cette opération d'édition, proposée par la plupart des systèmes d'enregistrement direct to disc, permet de modifier la durée d'un programme audio sans changer sa hauteur tonale. Vu la complexité du traitement et malgré des améliorations permanentes apportées aux algorithmes de time streching, il est impossible que le traitement soit inaudible au-delà de ± 20 % de la durée originale (hormis évidemment en cas de changement de durée). Dans le jargon, on dit time strecher une partie musicale.

Type de code par pays.

Frame rate	Type de code	Affichage code	Application
30	NDF	Temps réel	Standard NTSC n&b pour États-Unis et Japon
30	DF	0,1 % plus vite	Non standard
29,97	DF	Temps réel	Standard NTSC n&b pour États-Unis et Japon
29,97	NDF	0,1 % plus lent	Enregistrement musique pour États-Unis et Japon
25	25	Temps réel	TV, musique et postproduction film en Europe
24	24	Temps réel	Film – obsolète, non utilisé

On peut obtenir le même résultat avec un magnétophone équipé d'une fonction de varispeed, combiné à un harmoniseur. Grâce au varispeed, l'utilisateur définit la vitesse de lecture permettant d'obtenir la durée de programme souhaitée. Il lui faudra tout de même passer par un « petit » calcul pour définir précisément cette vitesse, en connaissant la durée initiale. Certains harmoniseurs proposent même de gérer directement la fréquence d'asservissement du magnétophone.

→ *Algorithme ; Harmoniseur*

Timing clock. Voir « MIDI clock ».

Tip. *Câbles et connectique.* Terme anglo-saxon signifiant pointe, désignant l'extrémité d'un connecteur jack ou RCA. Il correspond au point chaud (+) de la liaison, au départ d'un point d'insertion et au canal gauche dans le cas d'un câblage stéréo.

→ *Jack ; RCA*

Tirette. *Jargon.* Voir « Fader ».

TOC (Table Of Contain). *Audionumérique.* Table des matières. Le CD, le CD-Rom et le MiniDisc enregistrable et pré-enregistré possèdent un espace appelé table des matières (TOC) au début du disque. Il indique au lecteur le nombre de plages et leur localisation sur le disque.

Dans le cas du CD-MO et du MiniDisc enregistrable, il existe en plus du TOC une table des matières utilisateur appelée UTOC (User TOC). Cet espace est indispensable du fait des possibilités de ré-enregistrement et d'effacement du disque. Il est utilisé pour mettre la table des matières à jour après chaque session d'enregistrement. Dans le cas des disques gravés, le TOC est écrit pendant la phase de finalisation de la gravure.

Tolérance. *Électronique.* Pourcentage (en plus et en moins) autour de la valeur nominale, que le fournisseur s'engage à respecter. En effet, lors d'une fabrication en série, tous les composants passifs utilisés (résistances, condensateurs, bobines…) doivent permettre un fonctionnement normal de l'appareil. On définit ainsi des séries de composants de même tolérance :

– tolérance ± 20 % : série E6 ;
– tolérance ± 10 % : série E12 ;
– tolérance ± 5 % : série E24 ;
– tolérance ± 2 % : série E48 ;
– tolérance ± 1 % : série E96.

Exemple d'une résistance R_n de 27 kΩ à ± 10 % :

$$27\,000 \times \left(1 - \frac{10}{100}\right) < R_n < 27\,000 \times \left(1 + \frac{10}{100}\right)$$

$$\Rightarrow 24\,300\ \Omega < R_n < 29\,700\ \Omega$$

Les tolérances sont normalisées, et les plus courantes sont ± 10 %, ± 5 % et ± 1 %. Il est cependant possible de trouver des tolérances aussi faibles que 0,001 % (résistances de précision).

→ *Résistance ; Condensateur ; Bobine*

Tone. *Instruments électroniques.* Terme parfois utilisé pour désigner un son ou un partiel de synthétiseur ou d'expandeur, selon la technologie de synthèse utilisée.

Tone control. Voir « Correcteur de tonalité ».

Tonie. *Physiologie de l'audition.* Échelle subjective décrivant la manière dont l'être humain perçoit la hauteur des sons. La tonie d'un son pur dépend de sa fréquence (de manière non linéaire au-dessus de 500 Hz) et, dans une moindre mesure, de son niveau de pression acoustique.

→ *Son pur*

Toron. *Câbles et connectique.* En anglais : **snake**. Ensemble de câbles destinés à une

même utilisation (reliant par exemple une console à un enregistreur multipiste).

Torsade. *Câbles et connectique.* Type de blindage assez bon marché, souvent utilisé sur les câbles pour instruments. Il consiste en un enroulement superposé de brins de cuivre, courant le long du conducteur central. Il procure une bonne souplesse mécanique, mais un coefficient de recouvrement généralement assez médiocre – d'autant que les pliures du câble ont tendance à faire glisser les brins de cuivre du blindage, donc à rendre le signal plus vulnérable.

→ *Blindage ; Câble instrument ; Coefficient de recouvrement*

Torsadée (paire). *Câbles et connectique.* Paire de conducteurs enroulée sur elle-même selon un pas constant. D'abord utilisée pour les liaisons téléphoniques, elle est adoptée dans les années 1970 par IBM pour les réseaux informatiques, en remplacement du câble coaxial utilisé jusque-là. Le principe d'enroulement des paires de conducteurs assure une meilleure immunité contre les bruits de fond et les interférences. Une liaison audio symétrique peut parfaitement s'effectuer sur une paire blindée de conducteurs droits, mais elle sera moins immune, par nature, que si on utilisait des paires torsadées. Ce principe est utilisé sur les câbles micro StarQuad®, mais aussi sur les liaisons via un câble Cat5 par exemple.

→ *Symétrique ; StarQuad® ; Cat5*

TOSlink®. *Audionumérique.* Connecteur pour fibre optique inventé par Toshiba pour relier un lecteur CD à un amplificateur pourvu d'un convertisseur N/A, et utilisé sur les interfaces audionumériques SPDIF optiques et sur les interfaces ADAT. L'avantage des interfaces optiques est leur insensibilité aux signaux parasites.

→ *SPDIF ; ADAT*

Total Recall™. *Automation.* Fonction offerte pour la première fois par le fabricant anglais Solid State Logic au début des années 1980, permettant de mémoriser tous les potentiomètres et touches analogiques présents sur les consoles 4000E. Leur position apparaissait graphiquement sur un schéma de la voie, projeté sur un écran couleur. En faisant correspondre manuellement la position du potentiomètre au repère visualisé à l'écran, on retrouvait exactement l'état enregistré de la console.

Tour de cou. *Casques audio.* Casque dont l'arceau ne se porte pas au-dessus de la tête mais autour du cou. Il est donc d'un port plus discret et plus commode.

→ *Arceau*

TR60 (temps de réverbération, 60 secondes). *Acoustique.* Également appelé **RT60**. Mesure, dans un local clos, du temps mis par le son pour décroître de 60 dB après extinction de la source. Plus précisément, la mesure de TR60 vise à quantifier le temps de décroissance d'un champ sonore réverbéré bien au-delà de la distance critique. Elle concerne donc, stricto sensu, les locaux dont les dimensions acoustiques permettent l'établissement d'un champ réverbéré homogène. Le temps de réverbération d'une salle doit être adapté à son usage. Plus le temps de réverbération est court (0,5 s par exemple), meilleure est l'intelligibilité de la parole. Un TR60 de 1 s convient également pour la transmission de la parole, alors que les applications musicales demandent parfois des temps plus longs, en fonction du répertoire joué (1,6 s pour de l'opéra, 2 s et plus pour certaines œuvres symphoniques). Dans une cathédrale, le TR60 peut varier entre 5 et 10 s.

À l'usage, il est courant d'effectuer des mesures de TR60 dans des locaux dont le volume est trop faible pour permettre l'établissement d'un champ réverbéré homogène. Ce qu'on mesure alors est le temps de décroissance des réflexions précoces.

→ *Distance critique ; Dimension acoustique ; Champ réverbéré ; Réflexion précoce*

Track at once. *Audionumérique.* Piste une à une. Dans ce procédé de gravure de disque, le laser s'arrête à la fin de chaque piste ou fichier, et reprend à chaque nouvelle piste même s'il y a plusieurs pistes dans la même session. Les pistes sont séparées par un espace de 2 à 3 s. La plupart des graveurs permettent ce type de gravure.

Tracking. **1**. *Séance d'enregistrement.* Voir « Bounce ».
2. *Audionumérique, Synchronisation.* Suivi de piste. Les enregistreurs hélicoïdaux à têtes rotatives (magnétoscope, DAT…) ont besoin d'un système de suivi de piste pour permettre aux têtes tournantes de lire avec précision les pistes enregistrées. Les magnétoscopes utilisent une piste d'asservissement appelée control track qui, comparée avec l'horloge de l'appareil, permet d'ajuster la vitesse du moteur d'entraînement de la bande. Dans les DAT, le suivi de pistes repose sur l'enregistrement avec les subcodes de signaux pilotes spéciaux appelés ATF (Automatic Track Following), qui pilotent automatiquement l'électronique d'asservissement. Dans la pratique, tracker une bande est l'opération qui consiste à enregistrer ces signaux souvent associés à un time code.

→ *DAT*

Tracksheet. *Séance d'enregistrement.* Feuille de pistes. Inséparable de la bande multipiste, elle indique la répartition des différents signaux enregistrés sur les pistes, ainsi que la date d'enregistrement, le nom de l'ingénieur du son et de son assistant, les modes de fonctionnement du magnétophone (courbe NAB ou CCIR, valeur de flux), la présence d'un réducteur de bruit, etc.

Tractrix. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Formule d'expansion de pavillon. Mis au point en 1927 par P. G. A. Voigt, ce profil continue à être employé de nos jours pour ses grandes qualités de dispersion sonore contrôlée et de faible distorsion. À longueur égale, l'expansion Tractrix procure une fréquence de coupure basse inférieure aux autres formules.

→ *Formule d'expansion ; Pavillon*

Traffic. *Sonorisation.* Terme anglo-saxon qui désigne le rack de périphériques.

→ *Périphérique*

Traînage. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Persistance du son d'une enceinte après la fin de la note demandée par l'amplificateur, à la manière d'une réverbération. Le traînage est dû à l'inertie de la membrane en mouvement et à la résonance des enceintes.
Un amplificateur doté d'une alimentation de puissance surdimensionnée et d'un fort facteur d'amortissement minimise le traînage des enceintes.

→ *Membrane (du haut-parleur) ; Facteur d'amortissement*

Traitement acoustique. *Acoustique.* Ensemble des procédés mis en œuvre pour contrôler la propagation du son dans un local clos. Le traitement acoustique d'un local dépend de ses caractéristiques propres (volume, géométrie, nature des parois) et de l'usage auquel il est destiné. Ainsi, le traitement d'un cinéma n'est pas comparable à celui d'un studio d'enregistrement, de même qu'une salle de concert ne se traite pas de la même façon qu'un auditorium destiné à des conférences. Il ne faut pas confondre le traitement acoustique et l'isolation acoustique, ou insonorisation, dont le but est de réduire la propagation du son entre des volumes distincts.

→ *Propagation ; Isolation acoustique ; Insonorisation*

Traitement du signal (en sonorisation). *Sonorisation.* Les principaux traitements utilisés en sonorisation peuvent être classés en quatre catégories :

– traitement dynamique à l'aide de compresseur/limiteur et de de-esser pour façonner le niveau et l'enveloppe du signal ;
– traitement du bruit à l'aide de noise gate/expander pour réduire et éliminer le bruit de fond et le souffle ;
– traitement du spectre à l'aide d'un correcteur et d'un égaliseur pour corriger et modifier la courbe de réponse du signal, et à l'aide d'un enhancer pour améliorer la clarté des plans sonores et élargir l'espace stéréo ;
– effets à l'aide de processeurs d'effet visant à reproduire des réverbérations et des échos pour modifier l'implantation spatiale de la source, effets de modulation de flanger, phaser, chorus, etc., effets permettant de transposer la tonalité du signal pour créer des harmoniques et corriger les imperfections vocales.

Traitement son d'antenne (radio et télévision). *Broadcast.* Sur un site broadcast (radio et télévision), ensemble des périphériques placés en insertion ou en série sur les sorties de la station vers les émetteurs ou vers les systèmes de diffusion (départs antennes). Un traitement son antenne est chargé de limiter, de compresser, de calibrer la dynamique (AGC) et de donner une signature (couleur) sonore spécifique. Selon les réseaux de diffusion et leurs caractéristiques de transmission, les traitements peuvent être différents (la bande passante et la dynamique admissible ne sont pas les mêmes pour une diffusion en grandes ondes ou en modulation de fréquence). Ils peuvent également être délocalisés sur les sites d'émission et contrôlés par liaisons RNIS. Le traitement d'antenne est confié à quelques rares spécialistes. Pour les radios musicales et certaines radios généralistes, cette phase de traitement est cruciale et ultra-confidentielle, car elle donne la « couleur » immédiatement reconnaissable à l'antenne du média.

→ *RNIS*

Traitement voix (radio et télévision). *Broadcast.* Technique visant à optimiser le rendu de la voix et à lui donner une couleur sonore spécifique à l'antenne. Le traitement voix fait appel à des périphériques (préamplis, compresseurs, levellers, noise-gates, déesseurs, AGC, equalisers…), qui sont soit externes, soit intégrés dans les voies de mixage lorsque les consoles sont numériques.

L'utilisation de certains microphones dont les spécificités sonores sont particulières participe également à la « couleur » d'ensemble. La chaîne complète microphone-préamplification-traitement conditionne le résultat final de la voix à l'antenne. Les appareils utilisés pour le traitement de voix varient en fonction du domaine d'application (voix parlée, chantée, live, télévision, radio) et de la quantité de traitement souhaitée.

Le traitement voix vise également à corriger certains défauts (plosives, bruits de respiration, écarts de dynamique…). Les voix des animateurs et des journalistes habitués de l'antenne ne nécessitent que peu de traitement.

Les traitements appliqués à la voix doivent tenir compte de ceux déjà utilisés sur le programme final (traitement d'antenne), afin qu'ils ne soient pas redondants ou contradictoires.

→ *Compresseur ; Noise-gate ; Déesseur ; AGC ; Equaliser ; Console de mixage broadcast ; DSP ; Traitement son d'antenne (radio et télévision)*

Trame. Période de balayage vertical dans un système vidéo à balayage entrelacé, soit une demi-image. Pendant la durée d'une trame, la moitié des lignes d'une image (une sur deux) sont analysées, les autres le seront pendant la trame suivante pour former l'image entière. Les deux trames d'une image sont dites paires ou impaires, selon qu'elles contiennent les lignes paires ou impaires.

Dans la pratique, en audionumérique, à l'époque où les enregistreurs utilisaient des

magnétoscopes comme support d'enregistrement (PCM1610, 1630), on désignait par trame le temps correspondant à une demi-image.

La trame peut aussi exprimer un groupe de blocs de données de synchro ou audio, ou même un bloc de redondance ou de données de sous-codes propre au format.

Tranche (de console). Voir « Voie (de console) ».

Transducteur. Dispositif ayant la capacité de transformer une forme d'énergie en une autre, par exemple une énergie acoustique en une énergie mécanique.

L'oreille est un exemple de transducteur acoustico-mécano-électrique. L'énergie est tout d'abord acoustique quand elle arrive focalisée par le pavillon au conduit auditif. Elle est ensuite convertie en énergie mécanique par le tympan et l'action des osselets, pour être enfin convertie en énergie électrique et transmise au cerveau par la cochlée selon un processus complexe.

Le microphone est un transducteur acoustico-mécano-électrique. Tout d'abord, il transforme l'énergie acoustique captée par la capsule en énergie mécanique (vibration mécanique de la membrane). L'énergie mécanique est à son tour transformée en énergie électrique matérialisée par un signal de sortie électrique, selon un procédé différent en fonction de la famille de microphones (principe de l'induction pour les microphones électrodynamiques, principe du condensateur pour les microphones électrostatiques, pour citer les systèmes les plus usités).

Le haut-parleur est un transducteur électro-mécano-acoustique (processus inverse du microphone). L'énergie électrique est transformée en énergie mécanique, et il en résulte une pression acoustique. Cette transformation peut se faire selon différents procédés (principe de l'induction pour le haut-parleur électrodynamique ou principe du condensateur pour le haut-parleur électrostatique, pour citer les systèmes les plus fréquemment rencontrés).

Le capteur de contact est un transducteur mécano-électrique. Son fonctionnement ne nécessite pas de milieu de propagation contrairement au microphone. Il doit être fixé sur l'instrument ou sur la source sonore et capte les vibrations solidiennes émises par ceux-ci.

Un magnétophone à bande est un transducteur électrico-magnétique en enregistrement et un transducteur magnético-électrique en lecture.

→ *Microphone électrodynamique à bobine mobile ; Microphone électrodynamique à ruban ; Microphone électrostatique ; Haut-parleur électrodynamique ; Haut-parleur électrostatique ; Capteur de contact*

Transducteur à gradient de pression. Voir « Microphone à gradient de pression ».

Transducteur de pression. Voir « Capteur de pression ».

Transducteur de vélocité. Voir « Microphone électrodynamique à bobine mobile ».

Transducteur de vitesse. Voir « Microphone électrodynamique à bobine mobile ».

Transducteur électroacoustique. Tout dispositif qui convertit une énergie électrique en énergie acoustique (et inversement), avec éventuellement un passage par l'énergie mécanique, par exemple :

– une cellule : de l'énergie mécanique à l'énergie électrique ;
– un haut-parleur : de l'énergie électrique à l'énergie mécanique, puis à l'énergie acoustique ;
– un microphone : de l'énergie acoustique à l'énergie mécanique, puis à l'énergie électrique.

Les haut-parleurs à plasma (ou ioniques) évitent l'intermédiaire mécanique puisqu'il n'y a pas de surface vibrante, c'est l'air qui est directement mis en mouvement.

→ *Haut-parleur à plasma*

Transducteur mixte. *Microphonie.* Également appelé **microphone à directivité intermédiaire** ou **microphone mixte**. Microphone issu de la technologie de la transduction mixte, qui lui confère un pouvoir directionnel (ou directif) comme peut en avoir le cardioïde, le supercardioïde, l'hypercardioïde ou le subcardioïde (infracardioïde).

Un transducteur mixte est obtenu :

– soit par dosage électrique des deux directivités de base (omnidirectionnelle et bidirectionnelle) ;

– soit par l'utilisation d'un retard acoustique à l'arrière de la membrane.

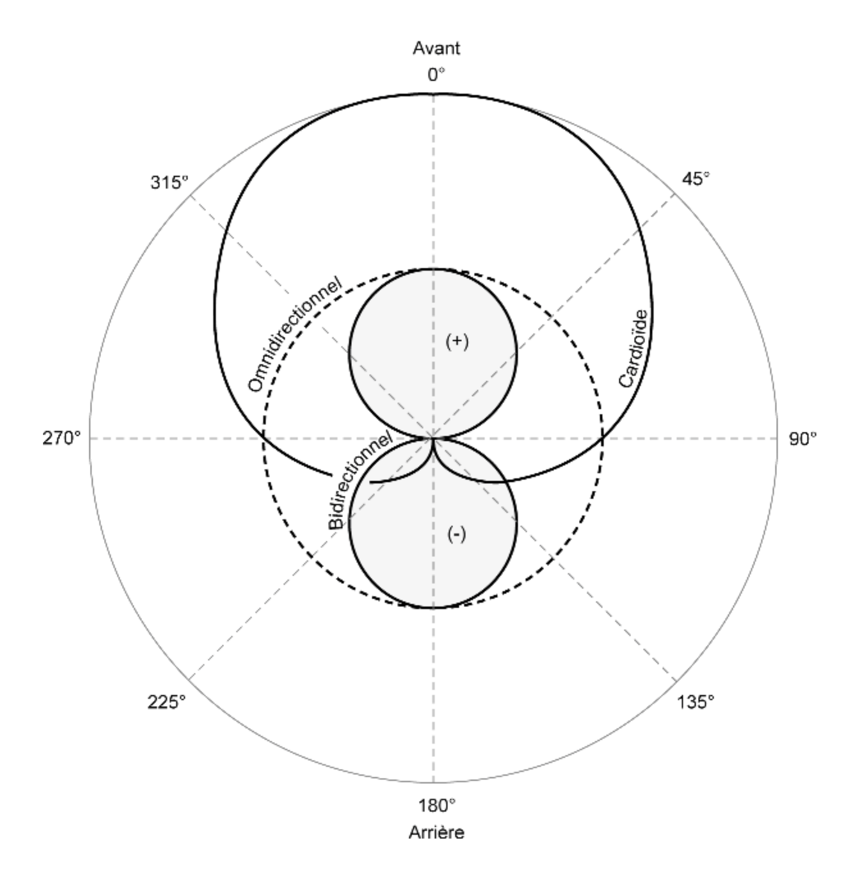
La première méthode consiste à associer les deux directivités de base, c'est-à-dire un transducteur de pression (omnidirectionnel) avec un transducteur à gradient de pression (bidirectionnel). Toutes les directivités intermédiaires (cardioïde, supercardioïde, hypercardioïde, subcardioïde) peuvent être obtenues grâce à un dosage électrique de ces deux principes donné par l'équation polaire. Par exemple, pour une directivité cardioïde, les deux réponses polaires (bi et omni) ayant la même amplitude et la même phase se renforcent mutuellement et produisent une sensibilité globale de sortie égale à deux fois l'amplitude de chacune. Pour l'axe opposé à 180°, les deux réponses sont bien de même amplitude, mais de phases opposées. Les deux réponses s'annulent, ce qui donne une sensibilité en sortie du microphone nulle (axe de réjection). À 90°, la sensibilité du microphone est atténuée de 6 dB, car malgré l'addition des deux réponses polaires pour cet angle, la réponse en forme de huit est nulle. Seule la contribution de la réponse omnidirectionnelle est prise en compte. À 65°, la sensibilité est atténuée de 3 dB.

S'inspirant de ce système, il est également possible de réunir physiquement deux microphones, un bi et un omni, en s'assurant que leurs capsules sont sur le même axe. La réalisation d'un tel système est encombrante et peu pratique. De plus, pour une source proche, le décalage temporel Δt entre les deux capsules engendre des problèmes préjudiciables au signal audio (filtrage en peigne). Cet inconvénient est particulièrement marqué pour les hautes fréquences, dès lors qu'elles correspondent à des longueurs d'onde équivalentes à la distance entre les membranes. En revanche, ce système peut convenir si la source sonore est éloignée.



Transducteur mixte :
Neumann M 149 tube avec suspension

La deuxième méthode utilise un procédé s'apparentant au transducteur à gradient de pression. Elle consiste à permettre un accès partiel de l'onde acoustique à l'arrière de la membrane par l'intermédiaire d'un labyrinthe acoustique (ou ligne à retard acoustique soit phase shifting network). Le labyrinthe acoustique crée un retard pour le signal sonore venant de l'arrière de la membrane, qui peut être plus ou moins long en fonction de la directivité souhaitée par le constructeur. Les directivités sont obtenues en jouant sur la distance interne. Plus le labyrinthe acoustique applique un retard



Transducteur mixte : dosage électrique des deux directivités de base (omnidirectionnelle et bidirectionnelle).

important à l'onde acoustique venant à l'arrière de la membrane, plus le transducteur devient directif. Les microphones résultant de ce procédé sont également appelés microphones à compensation.

Par exemple, afin d'obtenir une directivité cardioïde, la ligne à retard acoustique est calculée pour que les deux différences de trajet soient égales. L'onde acoustique provenant de l'arrière (à 180°) atteint la face avant et la face arrière au même moment et donc s'annule.

En raison de sa composante à gradient de pression, ce type de microphone est sensible à l'effet de proximité, qui se caractérise par un renforcement excessif du niveau des BF quand la source est très proche de la capsule. Un filtre coupe-bas (atténuateur de BF) avec un ou plusieurs niveaux d'efficacité est parfois présent sur le corps du microphone afin de limiter cet effet.

→ *Cardioïde ; Supercardioïde ; Hypercardioïde ; Subcardioïde ; Omnidirectionnel ; Bidirectionnel ; Transducteur de pression ; Transducteur à gradient de pression ; Directivité (du microphone) ; Diagramme polaire (du microphone) ; Sensibilité (du microphone) ; Capsule ; Filtrage en peigne ; Transducteur à gradient de pression ; Labyrinthe acoustique ; Effet de proximité*

Transducteur mixte à directivité variable. *Microphonie.* Également appelé **microphone électrostatique à double membrane** ou **capteur symétrique**. Sa conception électronique permet de sélectionner différentes directivités.

Soit le microphone a une capsule constituée de deux membranes, soit le microphone comporte dans un même boîtier deux capsules électrostatiques de type cardioïde à gradient de pression montées dos à dos.

Première méthode : deux membranes électrostatiques (électrodes mobiles) de directivité cardioïde sont montées de part et d'autre d'une électrode fixe et centrale, le tout formant un double condensateur. L'électrode fixe est rigide et perforée. L'air emprisonné entre les deux membranes peut donc circuler au travers de ces perforations. Chaque membrane reçoit une tension de polarisation séparée. Différents diagrammes polaires peuvent être obtenus par alimentation de l'une ou des deux membranes, par variation de l'alimentation et par inversion ou non-inversion de la polarité de l'une des deux membranes.

Deuxième méthode : elle consiste à utiliser un microphone comportant dans un même boîtier deux capsules électrostatiques de type cardioïde à gradient de pression montées dos à dos. Le gradient (la différence) de pression est obtenu grâce à un labyrinthe acoustique (ou retard acoustique) qui charge l'arrière de chacune des deux membranes. Chaque capsule reçoit une tension de polarisation séparée. Différents diagrammes polaires peuvent être obtenus par alimentation de l'une ou des deux capsules, par variation de l'alimentation et par inversion ou non-inversion de la polarité de l'une des deux capsules. En raison de leurs composants à gradient de pression, les microphones issus de ce procédé seront sensibles à l'effet de proximité.

La sélection des différentes directivités se fait par l'utilisateur à l'aide d'un simple commutateur accessible sur le corps du microphone. En interne, les opérations électroniques sont les suivantes :

– pour obtenir une directivité cardioïde, la membrane ou la capsule avant est polarisée à 100 %. En revanche, la membrane arrière n'est pas alimentée ;
– pour obtenir une directivité omnidirectionnelle, les membranes ou la capsule avant et arrière sont polarisées à 100 % par une tension de polarisation identique ;
– pour obtenir une directivité bidirectionnelle, les membranes ou la capsule avant et arrière sont polarisées à 100 % par une tension de polarisation. En revanche, la membrane arrière est en opposition de phase par rapport à la membrane avant (sensibilité arrière négative) ;
– pour obtenir une directivité infracardioïde (ou subcardioïde), la membrane ou la capsule avant est polarisée à 100 % par une tension de polarisation positive. En revanche, la membrane arrière n'est polarisée qu'à 50 % par une tension de polarisation, également positive ;
– pour obtenir une directivité hypercardioïde, la membrane ou la capsule avant est polarisée à 100 % par une tension de polarisation. En revanche, la membrane arrière n'est polarisée qu'à 50 % et en opposition de phase par rapport à la membrane avant (sensibilité arrière négative) ;
– pour obtenir une directivité supercardioïde, la membrane ou la capsule avant est polarisée à 100 % par une tension de polarisation. En revanche, la membrane arrière n'est polarisée qu'à 25 % et en opposition de phase par rapport à la membrane avant (sensibilité arrière négative).

➙ *Directivité (du microphone) ; Capsule ; Membrane (du microphone) ; Microphone électrostatique ; Diagramme polaire (du microphone) ; Labyrinthe acoustique ; Effet de proximité ; Cardioïde ; Omnidirectionnel ; Bidirectionnel ; Infracardioïde ; Hypercardioïde ; Supercardioïde*

Transduction. Pouvoir du transducteur, c'est-à-dire capacité de transformer une énergie en une énergie de nature différente. De nombreux dispositifs ont cette aptitude comme l'oreille, le microphone, le haut-parleur, le magnétophone… L'oreille est un transducteur acoustico-mécano-électrique.

→ *Transducteur*

Transduction mixte. *Microphonie.* Technologie microphonique permettant la réalisation de microphones directionnels (directifs).

→ *Transducteur mixte*

Transduction mixte à directivité variable. *Microphonie.* Technologie microphonique permettant de donner un pouvoir directionnel (directif) à un microphone.

→ *Transducteur mixte à directivité variable*

Transfo. *Jargon*. Voir « Transformateur ».

Transformateur. *Électronique.* Composant électrique qui élève ou abaisse les tensions alternatives. Dans la forme la plus simple, un enroulement primaire est couplé magnétiquement à un ou plusieurs enroulements secondaires. C'est le rapport entre le nombre de tours des enroulements primaire et secondaire qui détermine le rapport entre la tension d'entrée et la tension de sortie. Par construction même, un transformateur assure une isolation galvanique parfaite entre le signal d'entrée et le signal de sortie, puisqu'aucun conducteur électrique ne relie les deux enroulements.

En audio, on trouve six types de transfos.

1) Les transfos d'alimentation de puissance sont destinés à produire l'énergie nécessaire au fonctionnement des appareils. Ils ont un primaire de 230 V et 50 Hz en Europe, 120 V et 60 Hz aux États-Unis et 100 V et 50 Hz au Japon. Les secondaires délivrent des tensions diverses :

– pour un amplificateur de 100 W à transistors : 2 × 30 V pour la puissance et 2 × 15 V pour les fonctions de protection ;
– pour un ampli à lampe : 6 V pour le chauffage des filaments et de 100 à 1 000 V pour la tension plaque ;
– pour un préamplificateur : 2 × 15 V.

2) Les transformateurs de liaison sont utilisés pour faciliter le transit de la modulation aux environs de 1 V RMS entre les différents appareils en adaptant les impédances et en créant la symétrie des liaisons. Pour traiter parfaitement toute la bande audio, ils doivent être capables d'une bande passante de 10 Hz à 50 kHz. Ils sont difficiles à fabriquer, donc d'un prix élevé, mais ils évitent par exemple toute boucle de masse, assurent naturellement le filtrage des fréquences très élevées, et peuvent assurer l'amplification d'un signal sans aucun composant actif, donc sans souffle. Ils sont notamment utilisés sur les entrées et sorties symétriques de consoles, les sorties de micros, etc.

3) Les transformateurs de sortie pour les amplificateurs à lampe (tube électronique) permettent que la haute impédance de sortie (de l'ordre du kohm) soit compatible avec la basse impédance des enceintes (de 4 à 16 Ω). Leur qualité est déterminante pour la réussite d'un amplificateur à lampe ; leur bande passante doit déborder de celle de l'audio, et la distorsion doit rester minimale jusqu'à la puissance maximale. Il y a souvent plusieurs secondaires de 4, 8 et 16 Ω pour assurer la meilleure compatibilité possible avec les enceintes.

4) Les transformateurs des alimentations à découpage traitent des signaux à plus de 100 kHz. Le rendement des transformateurs dépend de la fréquence, ce qui réduit considérablement leurs dimensions et leur poids.

5) Les transformateurs de liaison numériques adaptent parfaitement les impédances caractéristiques indispensables au bon transfert des données haute fréquence. Ces transfos ont un volume de 1 cm^3 et passent plusieurs mégahertz.

6) Les transformateurs pour lignes 100 V.

→ *Alimentation de puissance ; Tube électronique ; Alimentation à découpage ; Ligne 100 volts*

Transformateur d'alimentation. *Électronique.* Le transformateur d'alimentation est destiné à transmettre une puissance électrique, tout en assurant une adaptation en tension et une isolation galvanique (il n'y a pas de contact électrique entre le circuit primaire et le circuit secondaire).

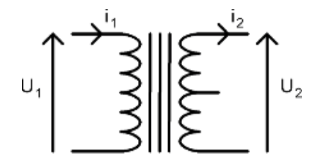


Schéma d'un **transformateur d'alimentation** avec un bobinage de sortie à point milieu.

Le transformateur est constitué de deux enroulements bobinés sur une carcasse métallique ou un tore de ferrite. Si n_1 est le nombre de spires du bobinage du primaire du transformateur, et n_2 le nombre de spires du bobinage du secondaire, on a :

$$\frac{U_2}{U_1} = -\frac{n_2}{n_1} = -m$$

avec m le rapport de transformation.

Cela implique que si $n_1 > n_2$, la tension U_1 est supérieure en amplitude à la tension U_2. De plus, le signe – devant le rapport de transformation indique que les tensions sont en opposition de phase. Pour les transformateurs d'alimentation, la tension du circuit primaire doit être sinusoïdale, et de fréquence comprise entre 50 Hz (France) et 60 Hz (États-Unis). Si le transformateur est parfait, son rendement est de 1, ce qui signifie que la puissance absorbée par le primaire est intégralement restituée au secondaire, et également que si le secondaire ne consomme pas d'énergie (montage en veille par exemple), le primaire ne consomme pas d'électricité.

Malheureusement, en pratique, le rendement n'est pas de 1 à cause des pertes par courants de Foucault induits dans la carcasse métallique et de la résistance des bobinages du primaire et du secondaire. De plus, à cause de la résistance « parasite » du secondaire, il est nécessaire de bobiner plus de spires au secondaire (on compense la perte de tension qui sera engendrée par le passage du courant dans le bobinage). Le transformateur aura un coefficient de surtension à vide (lorsque le courant dans le secondaire est nul ou faible) pouvant atteindre près de 30 % pour certains modèles.

→ *Tension ; Isolation galvanique*

Transformateur d'entrée. *Électronique.* Le transformateur d'entrée est utilisé pour réaliser une isolation galvanique entre la source sonore et les étages de traitement du signal, tout en permettant une transformation aisée symétrique/asymétrique ou asymétrique/symétrique. Son impédance d'entrée se calcule de la même façon que pour un transformateur d'impédance.

→ *Isolation galvanique ; Impédance ; Transformateur d'impédance*

Transformateur de sortie. *Électronique.* Le transformateur de sortie n'est plus guère utilisé que dans les amplificateurs de puissance à lampes, où il permet une adaptation d'impédance entre les tubes de sortie et le haut-parleur.

Transformateur d'impédance. *Électronique.* Transformateur qui a une structure identique à celle des transformateurs d'alimentation. La différence vient du fait que l'on ne cherche plus à véhiculer des tensions de faible fréquence, mais des signaux audiophoniques ayant des fréquences atteignant plusieurs dizaines de kilohertz.

Pour les transformateurs d'impédance, on ne raisonne plus en rapport de tension secondaire/primaire, mais en rapport d'impédance. Le circuit primaire absorbe plus ou moins d'énergie en fonction de ce

que fournit le secondaire à la charge (appelée Z_2 sur la figure).
Si l'on met une impédance faible aux bornes du secondaire du transformateur, cela se traduit par une plus forte consommation du primaire. On peut ainsi dire que le primaire se comporte comme une impédance vis-à-vis de son alimentation, et que cette impédance est représentative de la charge branchée au secondaire.

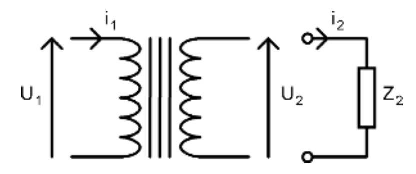


Schéma d'un **transformateur d'impédance** avec son impédance de charge.

Mettons cela en équation en considérant que la puissance absorbée par le primaire est égale à la puissance fournie par le secondaire :

$$P_1 = P_2 \Rightarrow U_1 I_1 = U_2 I_2$$

Soit Z_1 l'impédance du primaire du transformateur et Z_2 l'impédance de charge branchée au secondaire du transformateur :

$$U_1 \cdot \frac{U_1}{Z_1} = U_2 \cdot \frac{U_2}{Z_2} \Leftrightarrow \frac{U_1^2}{Z_1} = \frac{U_2^2}{Z_2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{Z_1}{Z_2} = \left(\frac{U_2}{U_1}\right)^2$$

Si l'on appelle m le rapport de transformation avec $m = -U_1/U_2$, on obtient :

$$\frac{Z_1}{Z_2} = m^2$$

On voit ainsi que l'impédance du primaire évolue proportionnellement à la charge branchée au secondaire (Z_2), le rapport entre les deux étant le carré du rapport de transformation.
Si en théorie, la puissance électrique absorbée par le transformateur est intégralement restituée par le circuit secondaire, il convient en pratique de tenir comte du rendement du transformateur. Ce dernier va dépendre de plusieurs paramètres physiques, comme la forme du transformateur, la section des fils utilisés au primaire et au secondaire, ainsi que la nature de la carcasse métallique :

– plus la section des fils est importante, moins il y a de pertes par effet Joule ;
– les transformateurs toriques (noyau de ferrite) ont un meilleur rendement que les modèles à tôles EI (environ 98 % contre 93 %) ;
– pour les modèles à tôles EI, l'utilisation de tôles très fines à grains orientés permet de limiter l'influence des courants de Foucault et donc les pertes par effet Joule.

→ *Impédance, Transformateur d'alimentation.*

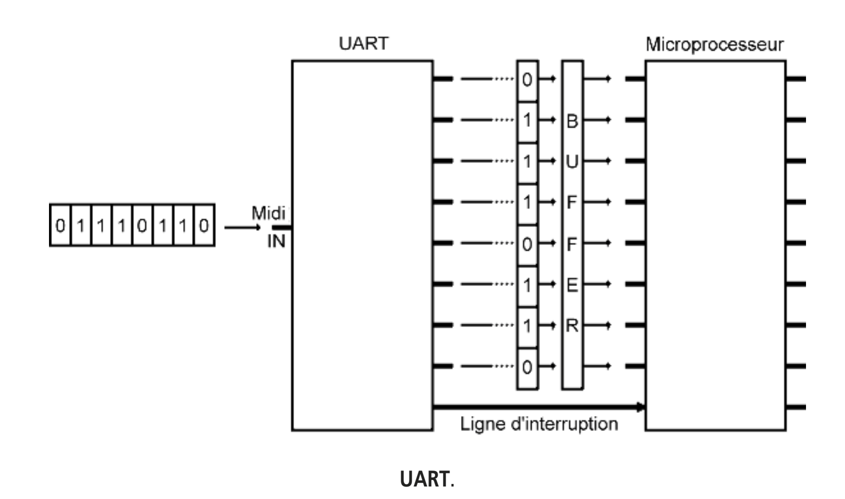
U

UART (Unidirectional Asynchronous Receiver Transmitter). *MIDI.* Littéralement, émetteur/récepteur asynchrone unidirectionnel. Composant de base pour une liaison série, comme le MIDI. Il s'agit d'une « passerelle » entre le protocole série (les informations se succèdent) et le protocole parallèle (les données sont émises simultanément, c'est le mode utilisé par tout processeur), et inversement. À réception du bit de start matérialisant le début de l'octet MIDI, l'interface série/parallèle se prépare à la réception de 8 bits « utiles », constituant un octet de données MIDI. Le bit de stop arrivant ensuite valide la transmission de l'octet ; l'UART envoie alors l'octet d'un seul coup au processeur. Il bascule ensuite en attente du prochain bit de start.

→ *MIDI ; Bit de start ; Octet MIDI ; Octet de données ; Bit de stop*

UHF (Ultra High Frequencies). *Transmission.* Bande de fréquences radio comprises entre 300 MHz et 3 GHz. Le bas de cette bande sert aux émissions de télévision analogiques et numériques. Par exemple, la bande UHF IV regroupe les canaux 21 à 37 (soit 470 à 606 MHz), et la bande UHF V les canaux 38 à 69 (soit 606 à 862 MHz). Cette bande fournit les meilleures performances pour les liaisons audio en HF.

Ultraclock 1024x. *Audionumérique.* Signal carré de type TTL (0-5 V) et de fréquence



UART.

égale à 1 024 fois la fréquence du word-clock à partir duquel il est généré. Il est disponible généralement sur des connecteurs coaxiaux de type BNC et doit être terminé par une impédance de 75 Ω.

→ *TTL ; Word-clock*

Ultrason. *Acoustique.* Son situé en dehors du spectre audible, à partir de 20 000 Hz.

→ *Spectre audible*

Under balcony (enceinte). *Sonorisation.* Littéralement, sous le balcon. Petite enceinte de proximité destinée à être placée sous les balcons des théâtres ou des auditoriums, en complément des enceintes principales. Les enceintes under balcony sont en général utilisées avec une ligne à retard afin d'obtenir un alignement temporel avec le système de diffusion principal.

→ *Alignement temporel des enceintes*

Unilatéral. *Casques audio.* Câble de branchement ne sortant que d'une des oreillettes du casque. Un fil traverse donc l'arceau du casque pour alimenter l'autre oreillette.

→ *Oreillette*



Unilatéral Sennheiser HD 25.

Unitaire (gain). Voir « Unity gain ».

Unity gain. En anglais : **unity gain**. Le gain unitaire d'un appareil correspond à 0 dB : le niveau de sortie est alors rigoureusement identique au niveau d'entrée (ce concept est parfois appelé transparence électrique). Sur une console, le gain unitaire est atteint lorsque le trim, le fader et les généraux se trouvent tous sur leur graduation 0 dB, ou lorsqu'on lit, en solo PFL, 0 dB sur le vumètre. Le signal ressort alors de la console tel qu'il y est entré.

Dans le cas d'un enregistreur master, respecter le gain unitaire est essentiel. C'est possible grâce à une calibration rigoureuse de ses entrées et de ses sorties. Si en cours de mixage l'ingénieur du son décide, pour vérifier que tout se passe bien, de passer de l'écoute directe des généraux de la console au retour après bande de l'enregistreur, la commutation direct/retour (signal d'entrée/signal de sortie de l'enregistreur master) ne doit s'accompagner d'aucun changement de niveau sonore qui fausserait l'appréciation.

Dans le cas de l'insertion d'un périphérique externe (compresseur, noise-gate…) sur une voie de console ou sur les généraux stéréo, il est essentiel de respecter le concept de gain unitaire pour ne pas percevoir une saute de niveau lorsqu'on désactive le périphérique (bypass). Le réglage s'effectue sur les entrées/sorties du périphérique lui-même.

→ *Trim ; Fader ; Généraux*

Unmout (disk). *Direct to disc.* Littéralement, démonter les volumes. Commande présente sur certaines stations DtD (Direct to Disc) utilisant des périphériques de stockage SCSI, qui désactive (démonte) les périphériques (volumes) de la chaîne SCSI.

→ *SCSI*

Unvrap. *Surround.* Système d'émulation numérique développé par la société TC Electronic qui permet d'étendre à partir de deux pistes stéréo analogiques ou numériques une écoute surround en 5.1 et 6.1 pour recréer les ambiances acoustiques d'un environnement intérieur ou extérieur. Utilisé en postproduction cinéma et musique, le traitement dynamique, fréquentiel et temporel du signal pour chaque canal est réalisable.

→ *5.1 ; 6.1*

UPC/EAN. *Audionumérique.* Système de codage à codes-barres figurant entre autres sur les CD et contenant des informations sur le contenu artistique du produit. Par exemple, EAN 8 utilise huit caractères, EAN 13 en utilise treize, et EAN 128 offre une grande souplesse d'utilisation avec trois jeux de caractères, majuscules ou minuscules et symboles.



Exemples de codes-barres **UPC/EAN**.

Update. Mise à jour d'un logiciel qui étend les possibilités ou corrige les erreurs de la version précédente.

Update mix. *Automation.* Fonction permettant de modifier une partie de l'automation d'un mixage, à partir d'un fichier existant.

Upsampling. *Audionumérique.* Conversion de la fréquence d'échantillonnage vers une fréquence supérieure.

→ *Fréquence d'échantillonnage*

USB (Universal Serial Bus). *Direct to disc.* Port apparu sur les ordinateurs vers 1998 permettant le transfert de données plus rapidement qu'avec les ports parallèles, séries ou PS/2. Il est très répandu du fait de sa rapidité, de la possibilité qu'il offre de connecter des périphériques à chaud (ordinateur allumé), et de sa présence sur PC comme sur Mac. Il se substitue peu à peu au port série, qui n'est d'ailleurs pas toujours présent sur les portables.

L'USB est une norme de connexion de périphériques externes : souris, clavier, modem, scanner, unité de sauvegarde… Tous peuvent être connectés en série, et la longueur de câble maximale est de 5 m (25 m avec des répéteurs ou hubs).

La bande passante de l'USB 1.1 permet des transferts à une vitesse théorique allant jusqu'à 1,5 Mo · s^{-1}, soit une valeur environ 15 à 30 fois supérieure à celle du port série, mais 20 à 40 fois inférieure au débit des interfaces de disques durs. L'USB 1.1 ne servira donc pas à tout connecter, et son équivalent en haut débit, destiné notamment aux périphériques de stockage, est l'IEEE 1394 ou l'USB 2. En effet, l'USB 2.0 offre une vitesse de transfert théorique de 480 Mbits · s^{-1} (60 Mo · s^{-1}), soit 40 fois plus importante que celle de l'USB actuel. La compatibilité ascendante est assurée, ce qui signifie que les périphériques USB 1.1 fonctionnent sur un port USB 2.0. L'USB a été développé à l'origine par un groupe de constructeurs dont Compaq, IBM, Intel et Microsoft.

Used tape (available to re-use). *Séance d'enregistrement.* Libellé normalisé d'une étiquette de statut à poser sur un support audio. Il désigne une bande déjà utilisée, dont on n'a plus besoin, et qui peut être recyclée pour d'autres usages.

User bits. *Synchronisation.* Mot de 32 bits non utilisés par le time code LTC et laissés à la disposition de l'utilisateur, d'où le nom de bits utilisateurs ou user bits en anglais. On peut y inscrire toute information voulue : autre code temporel, caractères ASCII, etc.

→ *Time Code (TC)*

UV22. *Audionumérique.* Procédé de noise shaping développé par la firme Apogee, permettant de ramener un signal d'une résolution de 24 bits à une résolution de 16 bits tout en conservant un maximum de détails.

→ *Noise shaping*

V

Valve. *Électronique, Amplification.* Composant électronique à tube spécialisé dans le redressement des tensions alternatives. Équivalent d'une diode en technique de semi-conducteur.

➙ *Tube électronique*

Varispeed. 1. *Magnétophones*. Dispositif électronique permettant d'accélérer ou de ralentir à volonté la vitesse de défilement d'un magnétophone à bande. La fonction agit sur la fréquence de rotation du cabestan, donc la vitesse de défilement de la bande. Un demi-ton correspond à un varispeed de 6 %.

2. *Fonctions logicielles*. Le varispeed est souvent émulé dans les logiciels de MAO. Il est notamment utilisé pour les effets de tape delay et pour doser un pré-délai sur une réverbération.

➙ *Pré-délai ; Tape delay*

3. *Synchronisation*. Mode d'un synchroniseur consistant à faire tourner la machine à une vitesse différente de sa vitesse nominale. C'est aussi un mode de fonctionnement qui existait sur les synchroniseurs traditionnels de dernière génération (autres que RS422). À l'aide d'un calcul complexe effectué en temps réel par le synchroniseur, une synchronisation peut être réalisée entre une machine défilant à sa vitesse nominale et une autre dont la vitesse sera affectée d'un coefficient multiplicateur, plus petit ou plus grand que 1.

➙ *Synchroniseur ; RS422*

VCA (Voltage Controlled Amplifier). *Automation, Consoles, Instruments électroniques.* Amplificateur commandé par tension. Composant électronique permettant de faire varier le gain du signal appliqué au signal qui le traverse en fonction d'une tension de commande. Il est utilisé dans les automations de console ne gérant pas les Flying faders®. Ce type d'automation est relativement abordable, mais présente deux défauts principaux : la qualité audio finale est fonction de celle des VCA, puisque tous les signaux audio les traversent, et il est fréquent que le niveau de gain déterminé par la position physique du fader ne corresponde pas à la valeur de gain effective, ce qui se traduit par des sautes de niveau (lors du passage d'un mode d'écriture au mode de lecture d'automation par exemple).

Sur une console, le VCA était un composant essentiel entre 1975 et 1985 pour assurer l'automation des niveaux, avant l'apparition des faders motorisés. Il est aujourd'hui presque abandonné dans ce domaine, mais reste de mise sur les compresseurs et noise-gates, les étages de synthétiseurs analogiques ou les groupes et sous-groupes de VCA…

➙ *Flying faders®*

Vélocité. 1. Force de frappe sur une touche ou un capteur d'instrument de musique, mesurée par un dispositif spécifique. **2.** *MIDI*. La norme MIDI distingue la vélocité à l'enfoncement (note-on) et au relâchement (note-off). Elle code sa valeur

sur 7 bits, de 0 à 127, dans un deuxième octet de données suivant l'octet de statut et l'octet de numéro de note, au sein du message de note-on et note-off.

→ *Note-on ; Note-off ; Octet de statut*

Vélocité (courbe). *MIDI.* Fonction permettant, sur certains logiciels MIDI, d'introduire une relation non linéaire entre la vélocité d'origine (celle mesurée physiquement au niveau des touches du clavier ou du capteur de l'instrument) et la vélocité de sortie, enregistrée sur une piste. On peut ainsi compenser les différences de réponse, à sollicitation égale, entre un clavier plutôt « mou » et un autre plutôt « dur ».

→ *Vélocité*

Velocity mix. *Instruments électroniques, Sampling et échantillonnage.* Mode permettant de jouer, sur une même note, plusieurs échantillons différents. Un seul est déclenché, selon la valeur de vélocité. On optimise ainsi l'usage de la polyphonie.

→ *Polyphonie*

Velocity switch. *Instruments électroniques, Sampling et échantillonnage.* Mode permettant de jouer, sur une même note de clavier, plusieurs échantillons différents. Selon la vélocité, le second échantillon se voit progressivement mélangé au premier. La valeur de polyphonie est alors réduite de moitié.

→ *Polyphonie*

Ventre. *Acoustique.* Point d'une onde stationnaire pour lequel l'une des deux modalités de l'onde sonore (le déplacement de particules et la variation de pression) atteint une valeur maximale.

→ *Onde stationnaire*

VHF (Very High Frequencies). *Transmission.* Bande de fréquences radio comprises entre 30 et 300 MHz. Elle comporte trois sous-bandes : la première (de 47 à 68 MHz) servait à la diffusion de la télévision, la deuxième accueille les émissions radio en FM (87,5 à 108,5 MHz), la troisième (de 174 à 223 MHz) sert à la télévision et au DAB. Cette bande fut un temps utilisée sur les systèmes audio HF de bas de gamme.

VI (version internationale). *Postproduction et postsynchronisation.* Mixage spécial, en tous points semblable au mixage final d'un film, sauf que les dialogues ont été retirés. Il est destiné à être envoyé dans des pays étrangers pour que ceux-ci y ajoutent leurs propres dialogues refaits par doublage.

→ *Mixage (cinéma et TV) ; Doublage*

Vibrato. Effet expressif de modulation de la hauteur d'un son, plus ou moins rapide et plus ou moins intense. Sur un instrument acoustique, le vibrato s'obtient en sollicitant directement la corde ou en modulant le flux d'air ; sur un instrument électronique, le vibrato est obtenu par un effet électronique modifiant la fréquence du son.

Vinyle. *Vinyle.* Nom générique des disques vinyles appelés également **microsillons** ou **disques noirs**. Ce nom vient de la matière employée qui est en acétochlorure de vinyle associé à des colorants et stabilisants.

→ *Disque vinyle*

Virtual surround. *Surround.* Technique modifiant électroniquement la phase et l'égalisation d'un signal muticanal afin de créer un champ sonore qui entoure la tête de l'auditeur par l'utilisation de seulement deux haut-parleurs. Le procédé est efficace et perçu dans une position bien précise entre les deux haut-parleurs. Le virtual surround est développé dans les ordinateurs, les téléviseurs et les casques Hi-Fi pour lesquels la position de l'auditeur est clairement définie et constante.

VITC (Vertical Interval Time Code). Voir « Time Code (TC) ».

Vitesse acoustique. *Acoustique, Fondamentaux.* Également appelée **vitesse particulaire**. Vitesse vibratoire des particules du milieu lorsqu'il y a perturbation locale au passage d'une onde sonore. Notée *v*, elle

s'exprime en m · s^{-1}. Il ne faut pas la confondre avec la célérité *c*, qui est la vitesse de propagation de l'onde sonore. La vitesse acoustique est égale au quotient de l'élongation (vecteur dont l'origine est la position de repos de la particule et l'extrémité la position de cette particule à un instant *t*) par le temps.

→ *Célérité ; Propagation*

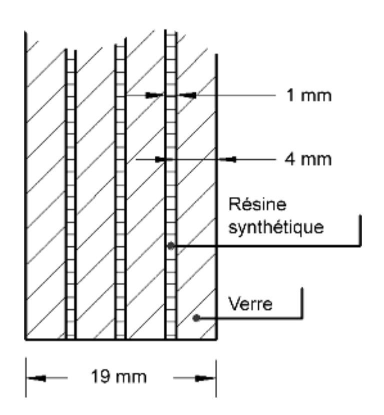
Vitesse de défilement. Voir « Speed ».

Vitesse particulaire. Voir « Vitesse acoustique ».

Vitrage isolant. *Acoustique.* Lors de la réalisation de locaux à très fort isolement, le traitement des parties vitrées impose des précautions particulières sous peine de compromettre les performances de l'ouvrage. On utilise des vitres doubles, parfois triples, non parallèles les unes par rapport aux autres afin de limiter la formation d'ondes stationnaires. De plus, il est préférable d'associer des vitres d'épaisseurs distinctes : chaque composant du système {masse-ressort-masse} possède ainsi une fréquence critique différente. De manière générale, un vitrage isolant ne doit pas dégrader l'indice d'affaiblissement de la paroi qui l'accueille.

En ce qui concerne les matériaux, il est préférable de faire usage de vitrages multicouches. Ceux-ci comportent plusieurs composants verriers entre lesquels sont intercalées des couches de résine. Les épaisseurs courantes se situent entre 10 et 20 mm, avec des masses comprises entre 25 et 50 kg · m^{-2}. Par rapport à une glace claire de même épaisseur – donc à poids sensiblement égal –, les performances acoustiques d'un vitrage multicouche sont supérieures du fait d'un meilleur amortissement interne.

Comme pour les parois doubles, les performances d'une séparation vitrée sont tributaires du soin accordé lors de l'installation, notamment en ce qui concerne l'étanchéité de l'ensemble et l'absence de pont acoustique.



Vitrage isolant à multiples éléments verriers (poids au m^2 : 47 kg).

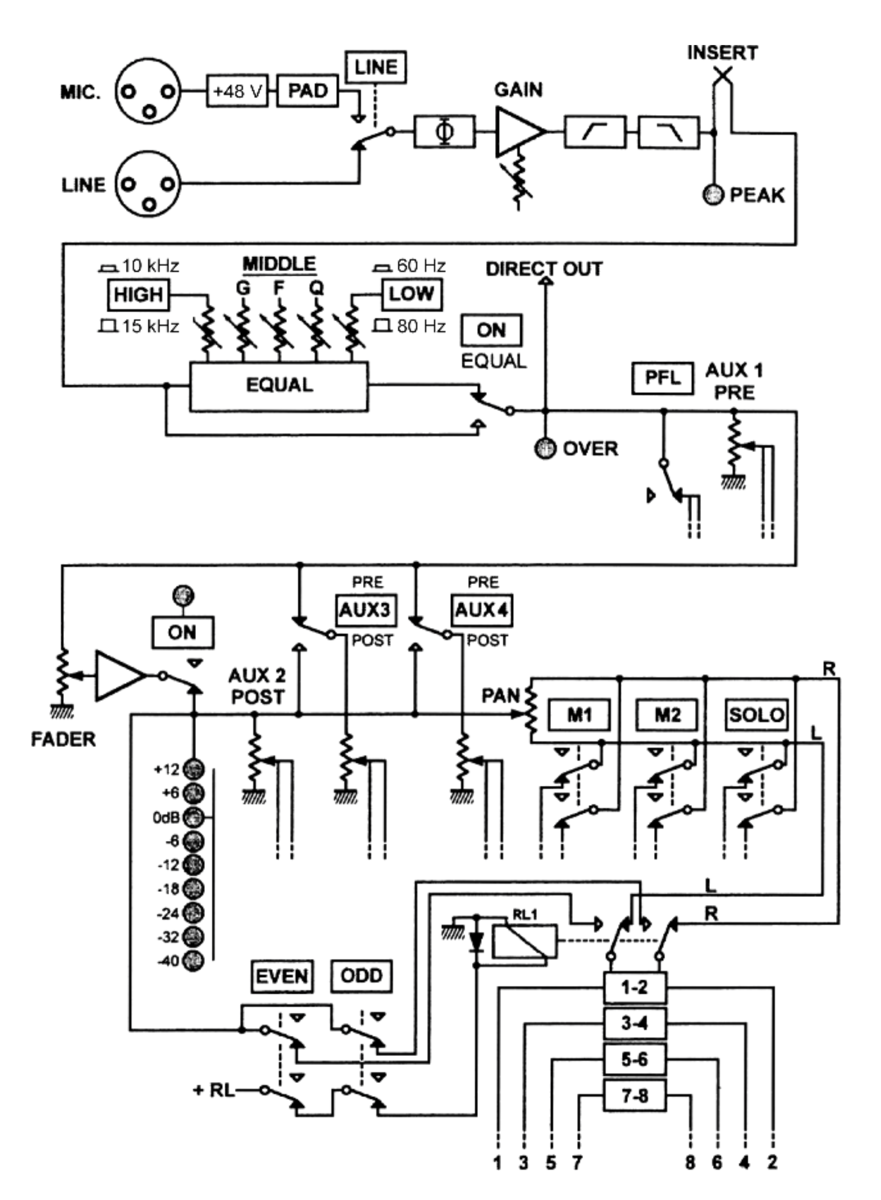
→ *Onde stationnaire ; Fréquence critique ; Indice d'affaiblissement acoustique ; Paroi double ; Pont acoustique*

VO (version originale) – VI (version internationale). *Broadcast.* Indication codifiée à destination du personnel, apposée par l'opérateur (par exemple sur une bande ou tout autre support d'enregistrement). Cette appellation s'applique aux différents mixages à fournir, pour les programmes en direct ou enregistrés (voir tableau).

Sur un match de football par exemple, la VO correspond à tous les commentaires mixés avec l'ambiance et la VI uniquement à l'ambiance du stade (l'ambiance comprend les différents microphones de touches, ceux derrière les cages, ceux pointés sur l'action, etc., voir figure). Habituellement, il y a un opérateur par version.

Pour un documentaire, la VO comporte le mixage complet avec les commentaires en voix off et les traductions, alors que la VI comportera tous les sons synchrones, les interviews dans leur langue d'origine et éventuellement les musiques. Les deux versions sont réalisées l'une après l'autre et pourront être facilement revendues à l'étranger.

Voice (message). Voir « Message de voie ».



Voie de console : synoptique d'une voie monophonique.

Exemple d'organisation des VO/VI sur un 52 minutes tourné avec des interviews en anglais.

<table>
<tr><th>Track</th><th>Source</th><th>Notes</th><th>VF/VO</th><th>VI</th><th>V anglaise</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Commentaire français</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Commentaire anglais</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Traduction française 1</td><td rowspan="2">2 pistes
= chevauchements</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Traduction française 2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Report vidéo A 1</td><td>ITV</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Report vidéo A 2</td><td>Ambiance</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>Report vidéo B 1</td><td>ITV</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>Report vidéo B 1</td><td>Ambiance</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td rowspan="2">Musique A</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td rowspan="2">Musique B</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>13</td><td rowspan="2">Raccords ambiance</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td>Bruitages ponctuels</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Voice over compression. *Effets dynamiques.* Technique consistant à diminuer automatiquement le niveau d'une musique lorsqu'un speaker parle. Par exemple, on obtiendra cet effet si on fait passer la musique à travers un compresseur et que l'on envoie sur le key input la voix du speaker ; lorsque le speaker va parler, la musique sera atténuée.

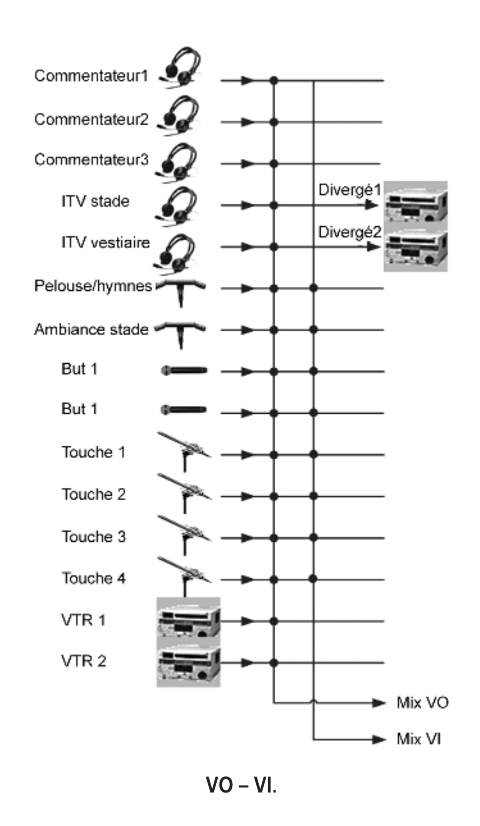
Voie (de console). *Consoles.* Également appelée **module** ou **tranche** (de console). La voie de console rassemble, selon le chemin du signal, les différents contrôles : réglage de gain global (trim), inverseur de phase, pad, solo, mute, routing, étage d'égalisation, départs auxiliaires, pan-pot, fader.

➙ *Trim ; Inverseur de phase ; Pad ; Solo ; Mute ; Routing ; Étage d'égalisation ; Départ auxiliaire ; Pan-pot ; Fader*

Voies de réserve. *MIDI.* Architecture d'un générateur de sons polyphonique affectant les notes jouées aux voies de polyphonie selon une correspondance flottante (gestion flottante). Une fois la polyphonie maximale atteinte, les notes nouvellement jouées sont encore prises en compte ; le moteur de synthèse abandonne la note la plus ancienne pour jouer la note la plus récente. On dispose ainsi d'une réserve flottante de polyphonie, grâce à ces voies de réserve allouées dynamiquement.

➙ *Gestion flottante*

Voies fixes. *MIDI.* Architecture d'un générateur de sons polyphonique affectant les notes jouées aux voies de polyphonie selon une correspondance fixe (gestion fixe). Une fois la polyphonie maximale atteinte, les notes nouvellement jouées ne sont pas pri-



VO – VI.

ses en compte (pas de voies de réserve) ; il faut attendre le relâchement de l'une ou de plusieurs des notes déjà jouées pour que l'instrument prenne en compte les nouvelles notes.

→ *Gestion fixe*

Voie stéréo. *Consoles.* Voie de console gérant des signaux stéréo, généralement au niveau ligne. À ce titre, elle dispose de deux connecteurs d'entrée. Par rapport à une voie mono, les égaliseurs d'une voie stéréo sont généralement moins sophistiqués (3 bandes au lieu de 4 par exemple), et le pan-pot est remplacé par un potentiomètre de balance.

Volt (V). *Unités.* Unité d'intensité de différence de potentiel (ou tension) dans le système international. 1 V est la différence de potentiel électrique qui existe entre deux points d'un conducteur parcouru par un courant constant de 1 A, lorsque la puissance dissipée entre ces deux points est égale à 1 W.

Un signal audio est un signal électrique alternatif complexe qui diffère beaucoup d'un signal sinusoïdal pur avec lequel on fait couramment les mesures de tension. Malgré tout, ce signal sinusoïdal est pratique pour établir des mesures répétitives. La valeur (en volts) de la tension alternative est alors la valeur efficace (RMS pour Root Mean Square). On parle de tension efficace et de volts efficaces. Une tension efficace d'un signal alternatif a la même valeur qu'une tension continue qui, appliquée aux bornes d'une résistance, provoquerait dans celle-ci le même échauffement que la tension alternative mesurée. La tension efficace d'un signal sinusoïdal pur est égale à sa tension crête × 0,707. Cela signifie que pour mesurer une tension efficace de 10 V par exemple, il faut être sûr que les circuits de l'appareil soumis à la mesure peuvent encaisser une valeur crête de signal égale à plus de 14 V (10/0,707).

Pour un signal audio réel, sa tension crête peut être beaucoup plus grande encore que sa tension efficace.

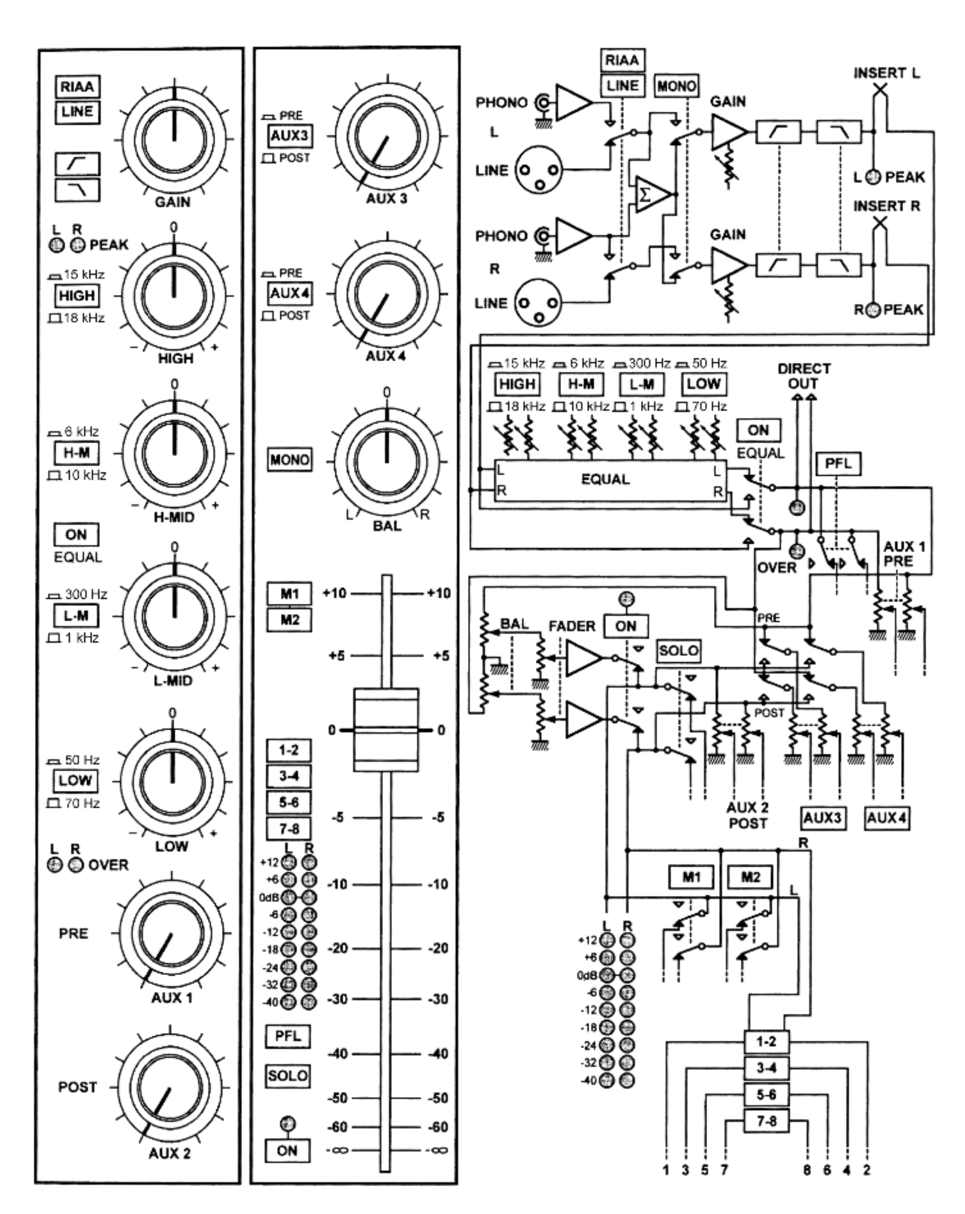
→ *Watt*

VRB (Variable Bit Rate). *Audionumérique.* Débit variable.

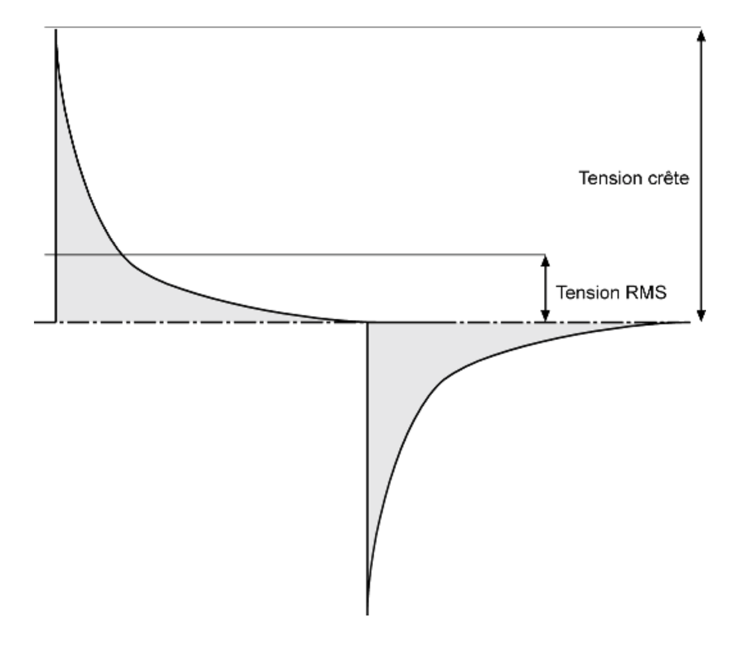
→ *Bit rate*

VTR (Video Tape Recorder). *Broadcast.* Magnétoscope. Désigne tous les types de lecteur/enregistreur à bande dans une installation vidéo, du lecteur au format Betacam SP à la machine numérique capable de lire le format HD.

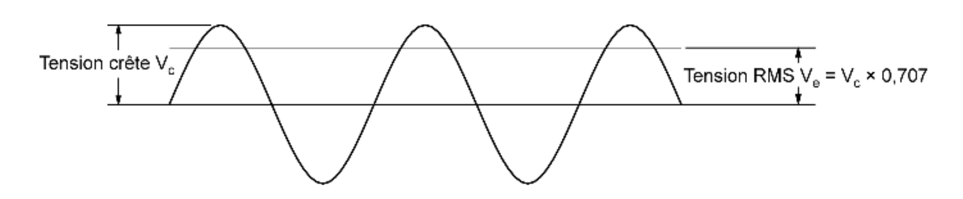
VU. *Unités.* Unité de mesure logarithmique absolue du niveau ressemblant au dBu. Cependant, la valeur de référence 0 VU est ici de + 4 dBu. Cette définition est vraie pour un signal sinusoïdal permanent, mais VU – qui signifie Volume Unit en anglais – a été inventé pour donner une mesure reflé-



Voie stéréo : synoptique d'une voie stéréophonique.



Volt : rapport entre tension crête et RMS pour un signal audio réel.

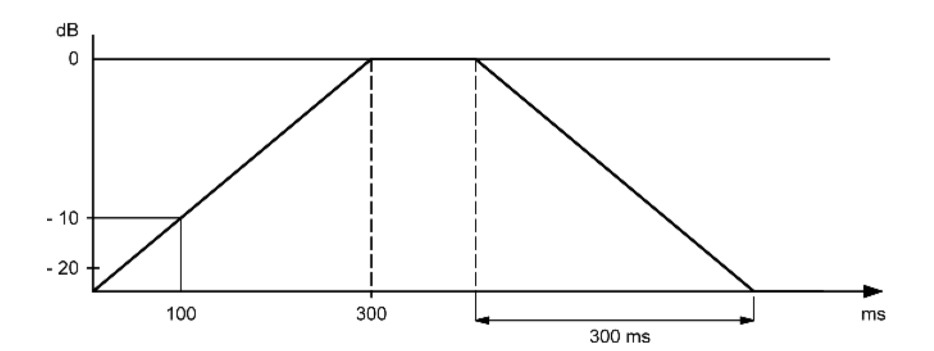


Volts crête et RMS pour un signal sinusoïdal.

tant le niveau d'un signal réel comme la parole. L'unité est liée à l'appareil de mesure créé pour la mesurer, le vumètre, dont les temps de montée et de descente sont de 300 ms, de telle sorte qu'il donnera une indication plus élevée sur un son long maintenu que sur un son impulsionnel (claquement de mains par exemple).

→ *dBu*

Vumètre. *Indicateurs de niveaux.* Appareil indicateur de niveau. Apparu en 1939, il fut développé par les laboratoires Bell en collaboration avec CBS et NBC (norme ANSI C16.5-1942 reprise dans IEC 60268-17). L'idée de départ était de créer un instrument reflétant l'impression de niveau ressentie par l'auditeur écoutant de la parole (il s'agissait alors de radio). Pour cela, l'appareil fut doté d'un temps de montée assez long (99 % du niveau atteint en 300 ms) et d'un temps de descente identique. L'indication de niveau donnée est



Temps de montée et de descente d'un **vumètre**.

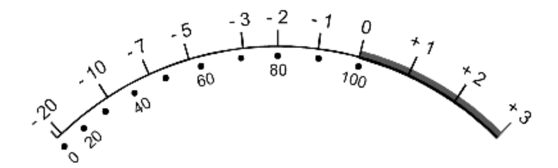
donc très moyenne : un son long va moduler très haut et un son impulsionnel (comme un claquement de doigts) fera à peine décoller l'aiguille. On peut voir sur la figure qu'une impulsion de 100 ms donnera un niveau de 10 dB inférieur à celui d'un signal continu de même amplitude.

Le vumètre est constitué d'un galvanomètre alimenté à travers un redresseur double alternance précédé d'un réseau de résistances. Pour certaines fabrications, et c'est le cas le plus courant, il faut mettre en série avec le vumètre une résistance de 3,6 kΩ pour que l'instrument affiche 0 VU pour un signal à + 4 dBu. Pour les autres, la résistance est incorporée. Effectivement, à l'origine, le vumètre pouvait être réglé pour un niveau standard compris entre + 4 et + 10 dBu. Aujourd'hui, et surtout en Europe, le niveau standard est + 4 dBu donnant une indication à 0 VU.

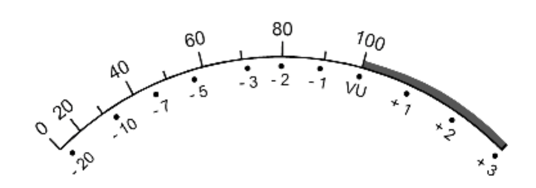
L'impédance d'entrée du vumètre, y compris la résistance de 3,6 kΩ, est de 7,5 kΩ. Elle n'est pas très grande, et il faudra éventuellement en tenir compte lorsqu'on branchera le vumètre à la sortie d'un appareil.

Il faut remarquer que la mesure faite par le vumètre est une valeur moyenne et non une valeur RMS.

L'échelle est graduée en dB, de – 20 dB à + 3 dB. Il apparaît aussi une autre graduation, en dessous de l'échelle principale, en pourcentage de modulation, le 100 étant aligné sur le 0. Ce sont des volume units (unités de volume), qui ont donné leur nom au vumètre. Ainsi, nous devrions dire 100 VU à la place de 0 VU. Toutefois, l'usage a pris le pas sur le standard d'origine. Il existe d'ailleurs un autre type d'échelle VU, utilisé en radio, dans lequel l'échelle volume units prime sur l'échelle en décibels.



Vumètre : échelle VU Broadcast.



Vumètre : échelle VU normale.

→ *0 dB VU*

W

Waterfall. Courbes tridimensionnelles qui donnent l'évolution de la courbe de réponse d'une enceinte par exemple en fonction du temps.

Watt (W). *Unités.* Unité de puissance du système international d'unités. 1 W est la puissance d'un système énergétique dans lequel est transférée uniformément une énergie de 1 J pendant 1 s. En réalité, en audio et d'après la loi d'Ohm, la puissance en watts est égale au produit de la tension U (en V) aux bornes d'un circuit électrique par le courant I (en A) qui le traverse :

$$P \text{ (en W)} = UI$$

Si le circuit est une résistance, on a :

$$P \text{ (en W)} = RI^2 \text{ ou } P = V^2/R$$

avec R en Ω.

Cette puissance est égale à la puissance dégagée alors par la résistance sous forme de chaleur. On parle souvent de puissance efficace, c'est la puissance obtenue lorsque la tension V de la formule est une valeur efficace.

En audio, la puissance est souvent donnée comme caractéristique d'un amplificateur ou d'un haut-parleur. Pour un amplificateur, il s'agit de la puissance efficace maximale, dans une certaine plage de fréquences, que l'appareil pourra délivrer dans une résistance pure. Il faut remarquer que, l'impédance d'un haut-parleur étant complexe et très éloignée d'une résistance pure, le rendu réel peut être différent de celui que la puissance donnée par le constructeur pouvait laisser espérer. Parfois, certains fabricants indiquent une puissance crête. C'est une petite escroquerie, car la puissance efficace réelle est égale à la moitié de cette puissance crête. Si c'est une puissance crête-crête qui est indiquée, c'est encore pire, car cette puissance est égale à 8 fois la puissance efficace réelle ! Quant à la puissance musicale, elle ne correspond à aucune définition précise…

→ *Volt ; Ampère ; Ohm*

WAV. *Direct to disc.* Format de fichier audionumérique développé par Microsoft, accepté par presque tous les systèmes. Les fichiers WAV ainsi que leurs dérivés sont limités à 2 Go. Les formats BWF, OMF, OPEN TL et AES 31 en sont des évolutions professionnelles.

Waveform. *Direct to disc.* Forme d'onde. C'est la représentation graphique amplitude/temps d'un son. Un des plus grands atouts des stations direct to disc est cette représentation par interface graphique de la modulation des différents sons traités. Elle facilite grandement les montages et les rend beaucoup plus précis que ceux exécutés sur bandes magnétiques, sur lesquelles le son invisible n'est repérable qu'en lecture.

Il est intéressant de noter que le support optique qui précéda la bande magnétique dans les années 1930-1940 offrait une possibilité de repérage de la modulation sonore identique à celle des DtD, à tel point que les monteurs de cette époque furent déroutés par la généralisation de la bande magnétique.

Weber (Wb). *Unités.* Unité de flux d'induction magnétique dans le système international. 1 Wb est le flux d'induction magnétique qui, traversant un circuit d'une seule spire, y produit une force électromotrice de 1 V si on l'annule en 1 s par décroissance uniforme.

→ *Volt*

Wedge. Voir « Retour de scène ».

Wide. *Effets fréquentiels, Filtres, Égaliseurs.* Large. Ce terme est associé au facteur de qualité *Q* d'un égaliseur de type EQ bell. La sélectivité est donc faible (de nombreuses fréquences autour de la fréquence centrale du filtre vont être corrigées).

→ *Q ; Égaliseur ; EQ Bell ; Fréquence centrale ; Filtre*

Width. *Effets temporels.* Terme anglo-saxon correspondant au paramètre de largeur stéréo d'un effet. Il résulte souvent d'un déphasage entre les canaux gauche et droit.

Wireless. *Microphones HF.* Littéralement, sans fil. Un micro wireless est un microphone HF.

→ *HF*

Wobble groove. *Audionumérique.* Expression anglo-saxonne que l'on peut traduire par sillon ondulant. Sillon ondulant prégravé en spirale sur les disques enregistrables MiniDisc, CD-R, CD-MO, CD-RW, DVD-R, DVD-RAM et DVD±RW. Il a une double fonction :

– assurer le guidage du laser pendant la gravure pour garantir la bonne disposition des données sur le disque ;
– asservir la vitesse de rotation du disque par comparaison entre le défilement de son ondulation et l'horloge de l'appareil.

Woofer. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Haut-parleur de grand diamètre spécialisé dans la reproduction des fréquences graves.

Word-clock. *Synchronisation.* Le word-clock est un signal carré de fréquence égale à la fréquence d'échantillonnage d'un signal audionumérique et en phase avec chaque échantillon, qui sert de référence de synchronisation relative entre plusieurs appareils numériques. Bien sûr, tous doivent alors fonctionner à la même fréquence d'échantillonnage. Le word-clock est distribué habituellement par un câble coaxial terminé par des connecteurs BNC.

Ce signal doit servir à référencer entre eux tous les appareils audionumériques utilisés dans un studio. Un word-clock global, commun à tout le studio, est habituellement produit par un générateur de référence très stable, qui produit aussi parfois un signal vidéo de référence, ou blackburst.

→ *Synchronisation*

Workflow. *Broadcast.* Flux de travail. Terme du jargon désignant l'ensemble des étapes nécessaires à la captation et à la fabrication pour la mise à disposition d'un programme audio ou vidéo à destination d'une production ou d'une antenne.

Wow & flutter. Voir « Pleurage et scintillement ».

Wrap. *Magnétophone.* Également appelé **tangente**. Angle de rotation d'une tête magnétique autour de l'axe vertical *Y*.

→ *Zénith*

Write (mode). *Automation.* Dans une automation de console, mode dans lequel les données de position de fader sont enregistrées.

Write once. *Audionumérique.* Également appelé **WORM** (**Write Once Read Many**). Disque enregistrable une seule fois (CD-R).

→ *CD-R*



X_{max} et X_{dam}. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques.* Le X_{max} exprime le déplacement maximal de la bobine mobile d'un haut-parleur pour une distorsion inférieure à 10 % dans les conditions de mesure précises de la norme ICE 268-5 troisième édition (haut-parleur suspendu en position horizontale, pas de surface réfléchissante à moins d'un mètre, mesure à la fréquence de résonance). Dans des conditions normales, la bobine mobile a un nombre constant de tours de fil dans l'entrefer, mais en augmentant l'excursion, les spires externes sortent de l'entrefer, la force électromotrice diminue et la distorsion augmente.

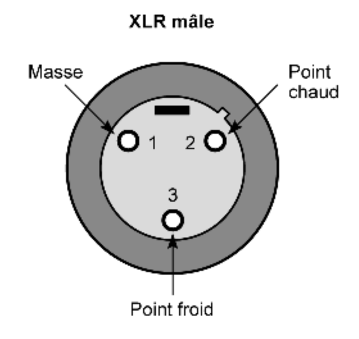
Le X_{dam} (de damage en anglais) indique l'excursion maximale de la bobine mobile avant les dommages irréversibles (choc de la bobine au fond du noyau, suspensions arrachées). Par exemple, le haut-parleur PHL 5050 a une plaque de champ de 10 mm et une bobine de 20 mm de haut. La distorsion est minimale jusqu'à un débattement de 5 mm dans chaque sens. Au-delà, la distorsion augmente et atteint 10 % pour un X_{max} de ± 7 mm. Le X_{dam} est de ± 14 mm.

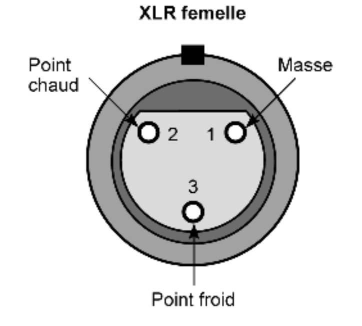
→ *Bobine mobile (du haut-parleur) ; Norme ICE 268 ; Entrefer (du haut-parleur) ; Noyau ; Suspension (du haut-parleur) ; Plaque de champ*

XG (eXtended General MIDI). *MIDI.* Standard proposé par le fabricant d'instruments électroniques Yamaha dans l'esprit du General MIDI, avec lequel il est d'ailleurs compatible. Il permet une édition plus sophistiquée des paramètres des sons, et normalise les messages exclusifs qui lui sont destinés.

→ *General MIDI ; Message système exclusif*

XLR®. *Câbles et connectique.* Nom déposé par ITT Cannon. Également appelé Cannon autrefois. Connecteur audio professionnel de section circulaire, d'une grande robustesse, généralement verrouillable, permettant le transport de signaux symétriques.





Connecteurs **XLR**-3M et 3F.

Les initiales, devenues sigle générique, proviennent de la référence originale chez Cannon (X), et des mots Latch (verrouillage) et Rubber (isolant entre les contacts).
Une prise XLR® comporte de 3 à 6 contacts. En audio, on utilise des connecteurs de type XLR-3M (mâle) et XLR-3F (femelle). L'assignation des points, identifiés par gravure sur le connecteur lui-même, est la suivante : point chaud en 2, point froid en 3, masse en 1. Sur certaines variantes, le point chaud était en 3 (notamment aux États-Unis), mais la situation est désormais standardisée au niveau mondial.
Les connecteurs XLR® servent également à transporter des signaux de commande et des tensions d'alimentation. Ils existent en format miniaturisé, pour des applications spécifiques.

X-over. Voir « Crossover ».

Y

Yellow Book. *Audionumérique.* Cahier des charges du CD-Rom. Édité en 1984 par Sony et Philips, créateurs du compact disc défini par le Red Book, le Yellow Book détermine les normes permettant d'exploiter l'extraordinaire capacité du CD comme support informatique. C'est à partir du Yellow Book que Sony et Philips créent en 1987 le CD interactif (CD-I), dont la particularité est de ne pas nécessiter d'ordinateur, mais un lecteur CD-I et un téléviseur. Cette nouvelle norme est définie par le Green Book. En 1988, le Yellow Book est utilisé par Sony, Philips et Microsoft pour développer le CD-Rom/XA (eXtended Architecture). Ce nouveau support établit le lien entre informatique et multimédia, en permettant l'entrelacement de toutes sortes de fichiers issus des domaines informatique, audio, graphique, vidéo…

→ *CD-Rom ; CD ; Red Book ; CD-I ; Green Book ; CD-Rom/XA*

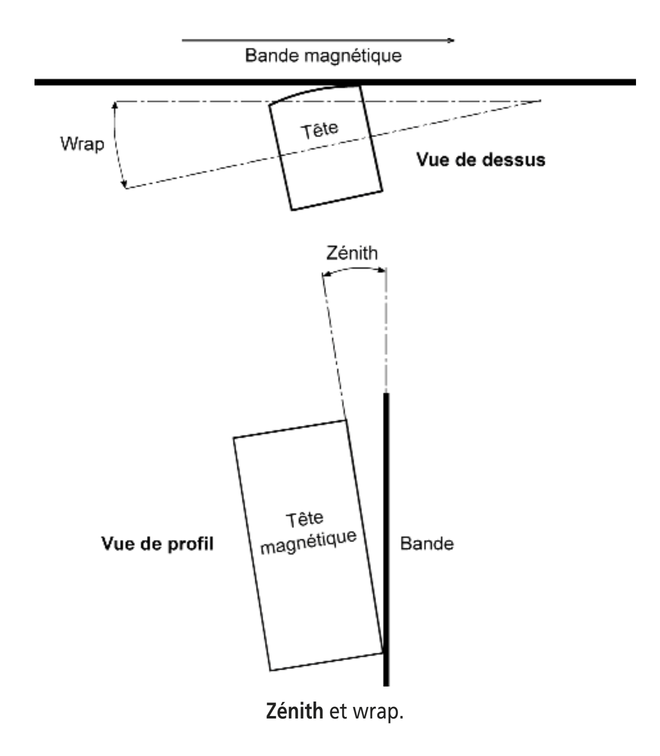
YSMA. *Réducteurs de bruit.* Système de réduction du bruit d'une bande magnétique, ou même du bruit acoustique indésirable enregistré avec un programme, construit par le constructeur français Elison sous les références YSMA 12 et YSMA 18. Ce système ne s'utilise qu'en lecture. Il ressemble à un égaliseur graphique dont le gain de chaque bande de fréquences serait commandé par le signal contenu dans la bande. Chaque filtre agit comme un expanseur qui est fermé en dessous d'un seuil réglable et qui s'ouvre progressivement au-dessus jusqu'à un gain égal à 1 (0 dB). Ce système, utilisé uniquement en cinéma, est assez efficace pour éliminer des sons directs enregistrés sur le tournage (les sons parasites comme les bruits ambiants ou le bruit de la caméra).

Z

ZEN. *Amplification.* Nom de code d'une famille de circuits électroniques amplificateurs mis au point par Nelson Pass. Ces circuits utilisent un nombre minimaliste de composants, et leur conception intelligente procure des résultats sonores excellents.

Zénith. *Magnétophones.* Également appelé **tilt**. Angle de rotation d'une tête magnétique autour de l'axe de défilement de la bande (X).

Zone de comportement acoustique. *Acoustique.* Valeur exprimée en hertz représentant la frontière entre le comportement acoustique d'un local dit petit et celui d'un local de grandes dimensions dans lequel les conditions d'un champ réverbéré homogène sont vérifiées. Dans un local petit, cette valeur, notée f_c, peut atteindre 500 Hz, tandis que sa valeur chute en dessous de 30 Hz pour un local de grandes

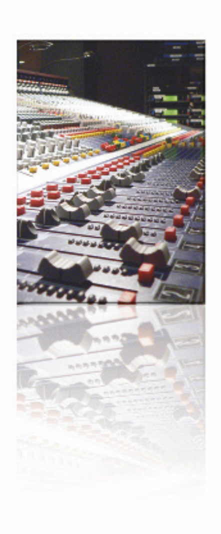


Zénith et wrap.

dimensions. La dépendance en fréquence de la zone de pression, de celle de comportement modal et de celle de réflexions détermine le traitement acoustique qui sera utilisé. Dans un petit local, la zone de pression s'étend jusqu'à 100 Hz. En traitement, les résonateurs à diaphragme sont utiles de 80 à 500 Hz, les diffuseurs de 500 à 2 000 Hz. Après quoi, un contrôle au cas par cas des réflexions nuisibles s'impose. f_c coïncide avec la dimension du local égale à la longueur d'onde de la fréquence la plus basse qui peut se développer. Dans un champ de pression, la pression acoustique est quasi uniforme, il n'y a pas de direction de propagation.

➞ *Hertz ; Champ réverbéré ; Réflexion ; Traitement acoustique ; Résonateur ; Diffuseur ; Longueur d'onde ; Fréquence ; Pression acoustique ; Propagation*

Zone DVD. Subdivision mondiale du marché du DVD en zones géographiques. Il existe 6 principales zones DVD ayant chacune leurs caractéristiques techniques :
– zone 1 : États-Unis et Canada ;
– zone 2 : Japon, Europe, Afrique du Sud, Moyen Orient ;
– zone 3 : Asie du Sud Est, Asie de l'Est, Hong-Kong ;
– zone 4 : Australie, Nouvelle-Zélande, îles du Pacifique, Amérique Centrale, Amérique du Sud, îles Caraïbes ;
– zone 5 : Russie et Europe de l'Est, sous-continent Indien, Afrique, Corée du Nord, Mongolie ;
– zone 6 : Chine.



Collectif d'auteurs sous la direction de
Pierre-Louis de Nanteuil

DICTIONNAIRE ENCYCLOPÉDIQUE DU SON

Rédigé par un collectif de **professionnels chevronnés et passionnés**, ce **dictionnaire encyclopédique** couvre toutes les disciplines des techniques du son. Avec **plus de 2 500 articles et dossiers**, il est l'**outil de travail au quotidien** indispensable à tous les professionnels du son, ainsi qu'aux étudiants des écoles de formation audiovisuelle.

Des fondamentaux aux techniques de pointe, toutes les définitions sont présentées dans un souci de **clarté** et de **simplicité**, et illustrées de **schémas explicatifs** et de **photographies**. Elles sont enrichies d'un **système d'indexation** qui renvoie l'utilisateur vers les articles complémentaires, lui permettant ainsi de poursuivre sa connaissance de tel ou tel domaine.

Principaux domaines : Acoustique. Amplification. Appareils et logiciels de mesure. Audionumérique. Automation. Broadcast. Câbles et connectique. Casques audio. Consoles. Dee-jaying. Direct to disc. Effets dynamiques, fréquentiels et temporels. Électronique. Haut-parleurs et enceintes acoustiques. Indicateurs de niveaux. Magnétophones. Maintenance. Mastering et prémastering. Microphonie. MIDI. Postproduction et postsynchronisation. Psychoacoustique. Réducteurs de bruit. Sampling et échantillonnage. Séance d'enregistrement. Sonorisation. Stéréophonie. Surround. Synchronisation. Vinyle.

PIERRE-LOUIS DE NANTEUIL
Diplômé de la SAE de Paris (School of Audio Engineering), guitariste, compositeur et ingénieur du son.

Ont également contribué à cet ouvrage :

JEAN-JACQUES BACQUET
OLIVIER BAUCHARD
OLIVIER BOLLING
FRANCK ERNOULD
ALAIN GANDOLFI
LIONEL HAIDANT
PHILIPPE LEMENUEL
FLORIAN LOUINEAU
MAXIME LOUINEAU
JEAN-FRANÇOIS MACHUT
PHILIPPE SIMONET

Préfaces de

CLAUDE BOLLING
DOMINIQUE BLANC-FRANCARD

ISBN 978-2-10-053674-0

www.dunod.com

